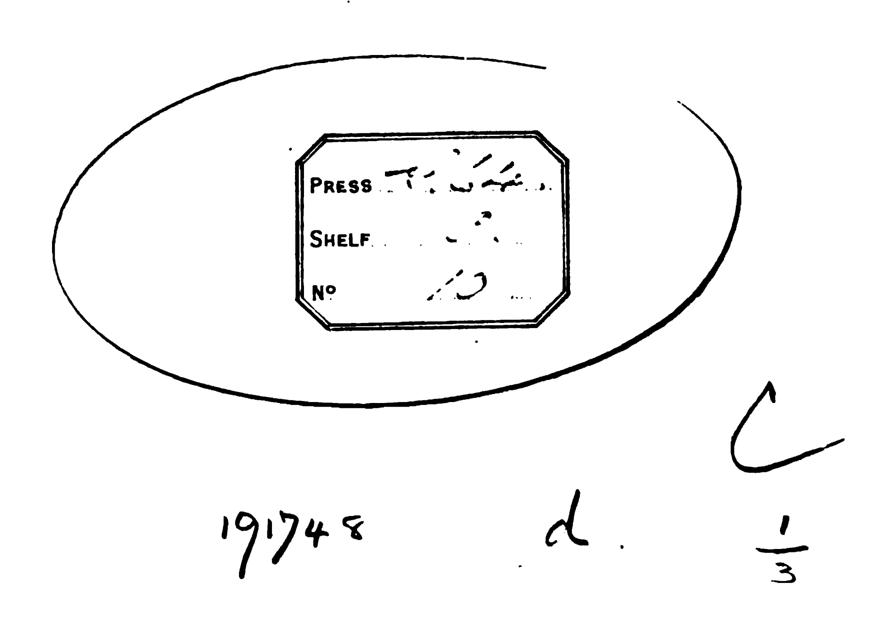



600027035N


PRESS
SHELF
No

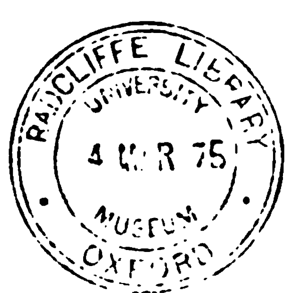


Flora fossilis arctica.

DIE FOSSILE FLORA DER POLARLÄNDER

von

Dr. Oswald Heer,
Professor am Polytechnikum und an der Universität in Zürich.



Dritter Band

enthaltend:

Mit 49 Tafeln.

Zürich.
Verlag von J. Wurster & Comp.
1875.

Sir Charles Lyell, Bar$^{t.}$,

M. A., D. C. L., F. R. S.

in London

in herzlicher Freundschaft und tiefster Hochachtung

gewidmet.

VORWORT.

Dass von der fossilen Flora der Polarländer ein dritter Band erscheinen kann, haben wir lediglich den schwedischen Naturforschern zu verdanken. Sie haben mir das Material für die Beiträge zur Steinkohlenflora, für die Kreide-Flora und für die Nachträge zu der miocenen Flora Grönlands geliefert, und die Schwedische Akademie der Wissenschaften hat diese Arbeiten in dem XII. und XIII. Bande ihrer Abhandlungen veröffentlicht. Ich habe die Separatabdrücke dieser Abhandlungen, welche mir verstattet wurden, zu diesem dritten Bande vereinigt und demselben eine Uebersicht der miocenen Flora der arctischen Zone beigefügt. Ich habe in dieser nicht nur die in den drei Bänden beschriebenen miocenen Pflanzen zusammengestellt, sondern auch die von Prof. Nordenskiöld im Sommer 1873 in Spitzbergen gesammelten miocenen Pflanzen berücksichtigt und sie in das Verzeichniss aufgenommen. Es werden diese später mit der Steinkohlenflora des Robert Thales und der Jura-Flora des Cap Boheman in Spitzbergen veröffentlicht werden. Es hat die genauere Untersuchung dieser Jura-Pflanzen mich überzeugt, dass die Baiera digitata Brgn. sp. und B. Huttoni Sternbg. spec., zur Gattung Salisburia (Ginkgo Kaempf. L.) gehöre, daher auch die verwandte Baiera multipartita Schimp. und B. arctica Hr. zu dieser Gattung gebracht werden müssen.

Eine zweite wichtige Berichtigung betrifft die Protopteris punctata Sternbg. Ich habe diesen Baumfarn als eine Steinkohlen-Pflanze angeführt, da Sternberg die Sandsteine von Kaunitz in Boehmen, welche bis jetzt die einzige Fundstätte dieser Art bildeten, zum Steinkohlengebirg gerechnet hat und Brongniart, Unger, Schimper u. a. m. ihm darin gefolgt sind. Auch Corda, welcher den Namen ohne Grund und daher ohne Berechtigung in Protopteris Sternbergi geändert hat, hat den Sandstein von Kaunitz als Kohlensandstein bezeichnet. Durch Herrn Dr. Ottokar Feistmantel erfahre ich aber, dass Prof. Krejci (aus Prag) schon vor zwanzig Jahren in der boehmischen Zeitschrift „Ziva“ den Sandstein von Kaunitz als zur Kreideformation gehörend beschrieben habe, und dass diese Altersbestimmung unzweifelhaft richtig sei. Aus den Mittheilungen des Hrn. Feistmantel entnehme ich folgendes *): „Kaunitz (oder Kounic) gehört den „*Perutzer-Schichten*“ an, welche die unterste Abtheilung der boehmischen Kreidelager einnehmen und zum Cenoman gehören. Die Gesteine sind der Hauptmasse nach feinkörnige Sandsteine; in diese sind eigenthümliche, sehr feine, thonige, stellenweise glimmerige Schiefer eingelagert. Im Sandstein liegen die Farnstämme (Protopteris punctata, Pr. Singeri Goepp., Alsophilina Kaunitziana Dormitzer und Oncopteris Nettwalli Dorm.) mit den Zapfen des Dammarites albens Presl und D. crassipes Goepp. Die Schiefer dagegen, welche theils an der Basis, theils aber höher oben in die Sandsteine ein-

---

*) Vgl. auch Feistmantel über Baumfarnreste der boehmischen Steinkohlen-Perm- und Kreideformation, in den Abhandlungen der k. boehm. Gesellschaft der Wissenschaften VI. 5. Bd. 1872. S. 25.

gelagert sind und linsenförmige Massen bilden, enthalten Farn, Coniferen und eine Masse von Laubblättern; dabei kommen auch Süsswassermuscheln (Unionen) vor, welche zeigen, dass diese Schiefer sich im süssen Wasser abgesetzt haben. Dr. Feistmantel hat an 16 Stellen fossile Pflanzen gefunden und bis jetzt 49 Arten bestimmt. Davon sind nach seiner Mittheilung mit *Moletein* gemeinschaftlich: Gleichenia Kurriana Hr., Cunninghamites elegans Endl., Pinus Quenstedti Hr., Sequoia Reichenbachi Gein. sp., S. fastigiata Sternb. sp., Credneria macrophylla Hr., Magnolia speciosa Hr., M. amplifolia Hr. und Aralia formosa Hr.; mit *Niederschöna* in Sachsen theilen diese Perutzerschichten: Halyserites Reichi Sternb., Pecopteris lobifolia Corda, P. linearis Sternbg., P. striata Stbg., Gleichenia comptoniaefolia Ett. sp., Sequoia fastigiata Stbg. sp. (Frenelites Reichii Ett.) und Cunninghamites oxycedrus Sternbg., mit *Nordgrönland* haben sie gemein: Gleichenia Zippei, Gl. Giesekiana, Gl. rigida Hr., Gl. comptoniaefolia, Pecopteris linearis, P. striata, Sequoia Reichenbachi, S. fastigiata, und Pinus Quenstedti, wozu also noch aus dem Sandstein die Protopteris punctata kommt.

Von diesen sind in Nordgrönland drei Arten (Gleichenia comptoniaefolia, Gl. Giesekiana und Gl. rigida) bis jetzt nur in der untern Kreide beobachtet worden, vier aber (Pecopteris linearis, P. striata, Sequoia fastigiata und Pinus Quenstedti) nur in der obern Kreide, während zwei (Gleichenia Zippei und Sequoia Reichenbachi) in der obern und unteren Kreide sich finden. Von den vier Arten, welche in den braunen Sandsteinknollen von Ujarasusuk gefunden wurden, ist eine Art (Gleichenia Nauckhoffii) dieser Lokalität eigenthümlich, zwei kommen in der obern und untern Kreide vor (Gleichenia Zippei und Sequoia rigida), während eine Art (Sequoia ambigua) bis jetzt erst in der untern Kreide gefunden wurde. Diese hat mich früher veranlasst, diese Pflanzen der untern Kreide zuzuzählen. Da es sich nun aber herausstellt, dass die Protopteris punctata in Boehmen im Cenoman auftritt und ferner in nicht grosser Entfernung von Ujarasusuk, nemlich in Kudlisät ein grauschwarzer Sandstein nahe am Meeresufer ansteht, welcher der obern Kreide angehört, wird es wahrcheinlich, dass der Sandstein, welcher in Ujarasusuk die braunen Knollen einschliesst, ebenfalls zur Zeit der obern Kreide gebildet wurde*). Ueber die Lagerungsverhältnisse derselben haben wir neuerdings von Herrn K. J. V. Steenstrup genauere Auskunft erhalten. Derselbe war kurze Zeit nach Hrn. Nauckhoff in Ujarasusuk konnte aber trotz eifrigen Suchens kein einziges Stück der Protopteris auffinden und ebensowenig konnte er in den Lagerungsverhältnissen etwas von den übrigen Ablagerungen auf Disco Abweichendes wahrnehmen. Er versprach den Grönländern für jedes Stück der Protopteris, das sie liefern würden, 3 Mark. Als er im folgenden Jahr wiederkam, erklärten sie, dass sie kein einziges Stück auffinden konnten. Ebenso wenig war es ihm und Hrn. Rhode möglich bei mehrmaliger Durchsuchung des Flussufers eine Spur dieser characteristischen Versteinerung zu erhalten, dagegen war es ihm leicht das von Dr. Nauckhoff beschriebene Profil**) zu finden. Er beschreibt dasselbe in folgender Weise***).

---

*) Wir haben daher die Gleichenia Nauckhoffii aus der untern in die obere Kreide zu versetzen, und dieser auch die Protopteris punctata zuzuzählen. Die Sequoia ambigua muss beiden Abtheilungen zugeschrieben werden.

**) cf. Meine Beiträge zur Steinkohlen-Flora p. 11.

***) Om de Kulförende Dannelser paa Öen Disco, Hareöen og Syd-Siden af Nügssuaks Halvöen i Nord-Grönland Vidensk. Medd. fra den naturhist. Foreuing i Kjobenhavn. 1874. II, 3—7.

„Die Stelle ist in dem andern Flusslager von den Häusern gegen Westen, wenige hundert Fuss vom Wasser und in einer Höhe von 160 Fuss über dem Ufer. In den drei von Nauckhoff besprochenen Sandsteinschichten, von denen die zwei untersten graubraunen zur Steinkohlenformation und die oberste grünbraune möglicherweise zur Kreideformation gehören sollen, war es mir nicht möglich etwas Anderes zu sehen als die hier überall lagerweise auftretenden grossen Nieren von gehärtetem Sand, die nichts mit Schichten zu thun haben. In der andern Schicht fand ich, dass der Sandstein mit der Beschreibung übereinstimmend, stellenweise Pflanzenreste enthielt, namentlich Holzstücke und Stengel, von welchen einige den Calamiten oder Equisetum ähnlich sahen. Die 1—2 Zoll mächtige Steinkohlenschicht fand ich auch, die genauere Untersuchung zeigte aber, dass es die Rinde verkohlter Baumstämme seien, die horizontal lagen und deren Inneres mit Sandstein ausgefüllt war, was man in den Sandsteinschichten überall trifft. Die Schichten liegen ungefähr horizontal, wie beim Abhang am Wasser, wo sie um 3 bis 4° nach O. N. O. einfallen. An diesem Abhang liegen ein paar Kohlenlager, welche den gewöhnlichen grönländischen Kohlen ähnlich, nur sehr sand- und thonhaltig sind. Von hierher rühren unzweifelhaft die Sandsteinkugeln, auf welche Dr. Pfaff zuerst aufmerksam gemacht hat und welche Dr. Nauckhoff zur Kreideformation rechnet; wenn der graubraune Sandstein zur Kohlenformation gehören sollte, so müssten auch die umgebenden Sandschichten dazu gehören, in dem sie, soweit ich zu sehen im Stande war, nur verhärtete Partien bilden. Sie enthalten aber die gewöhnlichen dicotyledonen Pflanzen, die man in den Sand- und Schieferschichten überall findet. Ich kann daher zu keinem andern Resultate kommen, als dass die oft besprochenen Sandsteinschichten keinen Beweis dafür geben, dass die Steinkohlenformation hier anstehend sei. Wenn sich selbst zeigen sollte, dass die gefundene Versteinerung wirklich ein Calamit der Steinkohlenformation und kein Equisetum der Kreide oder Tertiärformation sei, kann ich doch mit Rücksicht auf die in den Sandschichten gefundenen dicotyledonen Pflanzen und die geognostischen Verhältnisse im Ganzen dies nicht für entscheidend betrachten. Es müsste in diesem Fall der Calamit als ein aus einer ältern Schicht durch Störung hineingekommener Fremdling betrachtet werden. Indessen ist die Sigillaria unzweifelhaft eine Kohlenpflanze, es ist daher wahrscheinlich, dass die Steinkohlenformation noch in der Nähe gefunden werden wird."

Wir sehen aus dieser Darstellung des Hrn. Steenstrup, dass in Ujarasusuk die braunen Sandsteinknollen in dem Sande drin liegen und da diese die von mir beschriebenen Kreide-Pflanzen enthalten, werden wir wohl diese ganze Ablagerung mit den dazwischen liegenden Kohlenlagern der Kreide zuzuzählen haben. Der von Herrn Dr. Nauckhoff erwähnte Calamit ist nicht genauer untersucht worden und ich vermuthe mit Hrn. Steenstrup, dass dies ein Equisetum gewesen oder vielleicht auch ein Holzstück, das durch die parallelen, von den Jahrringen herrührenden Fasern ein calamitenähnliches Ansehen erhielt (vgl. Flora fossilis arctica I. Taf. III. Fig. 13. III. Taf. XXXVII Fig. 1.). Da die Protopteris punctata (es ist diess die von Steenstrup erwähnte Sigillaria), wie wir oben gesehen haben, ein Kreide-Farn ist, verschwindet aus Grönland jeder sichere Anhaltspunkt für die Steinkohlenformation. Das Gestein, welches die Protopterisstämme ausfüllt, ist indessen verschieden von dem der schwarzbraunen Kreide-Knollen, es bleibt daher noch zu ermitteln, ob diese Farnstämme in

dasselbe Sandsteinlager eingebettet sind. Herr Steenstrup spricht von Dicotyledonen, welche in den Sandsteinknollen von Ujarasusuk sich finden. In allen schwarzbraunen Knollen dieser Stelle, die mir zur Untersuchung vorlagen, habe ich aber keine solchen gesehen, wohl aber in dem viel heller gefärbten, weissgrauen Sandstein. Diess sind aber miocene Pflanzen und diese müssen einem andern, höhern Lager angehören als die schwarzbraunen Knollen. Auch in Kudlisät enthalten die im Bachbett liegenden Sandsteinblöcke miocene Pflanzen, während der anstehende dunkelfarbige Sandstein Dicotyledonen der obern Kreide.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, dass die Steinkohlenformation in Grönland fehlt, oder wenigstens noch nirgends nachgewiesen ist, dass zu beiden Seiten des Waigatt auf Disco, wie auf der Halbinsel Noursoak, Ablagerungen der Kreide die ältesten sedimentären Bildungen sind. Sie gehören wahrscheinlich sämmtlich der obern Kreide (dem Cenoman) an, während die schwarzen Schiefer und Sandsteine auf der Nordseite von Noursoak der untern Kreide (dem Urgon). Höher oben folgen die miocenen Ablagerungen, welche von mächtigen Basaltfelsen bedeckt und durchzogen sind.

Von allen Fundorten sah ich nur Pflanzen des Festlandes; Steenstrup aber hat in der Gegend von Atane, zwischen Patut und Nüek Kiterdlek auch marine Thiere entdeckt. Er sagt in der oben erwähnten Abhandlung, (S. 9 und 10), dass er an verschiedenen Stellen in Sand- und Schieferschichten, von der Wasserfläche bis zu einer Höhe von 2000 Fuss ü. M. Echinodermen und marine Mollusken gefunden habe. Prof. Schlütter sah unter den letztern zwei Arten Inoceramus, von denen die eine dem I. lingua (aus der untern Abtheilung des Senon) sehr nahe stehe und vielleicht damit identisch sei; der zweiten grössern Art sei eine solche der Gosau nahe verwandt. Demnach lassen sich diese Gesteine mit einiger Wahrscheinlichkeit der obern Kreideformation, mit Ausschluss der allerjüngsten Schichten, zuweisen. Leider erfahren wir aber von Hrn. Steenstrup nicht in welcher Beziehung diese marinen Schichten zu den pflanzenführenden in Atane stehen. Das dort sehr zerklüftete Gebirge scheint der Untersuchung grosse Schwierigkeiten in den Weg zu legen und Steenstrup konnte die von Nordenskiöld geschilderten Lagerungsverhältnisse (vgl. Kreideflora S. 15.) nicht auffinden. Wir sehen daher, dass die Umgebungen des Waigatt, trotz der sorgfältigen Untersuchungen der letzten Jahre, noch manches Räthsel zu lösen aufgeben. Es sind namentlich die zwischen der Kreide und dem Miocen liegenden Ablagerungen, welche noch wichtige Aufschlüsse versprechen und uns wie wir hoffen, die eocene Flora des hohen Nordens zur Kenntniss bringen werden.

In dem vorliegenden Bande sind vier Pflanzenarten des Untercarbon (der Ursastuffe) Spitzbergens beschrieben, 74 Arten der untern und 65 Arten der obern Kreide Grönlands, 16 Arten der Kreide Spitzbergens und 34 miocene Arten aus Grönland.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 12. N:o 3.

BEITRÄGE

ZUR

STEINKOHLEN-FLORA

DER ARCTISCHEN ZONE

VON

OSWALD HEER.

MIT 6 TAFELN.

AN DIE KÖNIGL. SCHWED. AKAD. DER WISSENSCH. EINGEREICHT D. 16 JULI 1873.

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

I. Steinkohlen-Pflanzen aus der Klaas Billen-Bai in Spitzbergen
(78° 80′ n. Br.).

Wir verdanken die Entdeckung von Steinkohlenpflanzen in Spitzbergen den Herrn A. NATHORST und WILANDER, welche im Sommer 1870 die Klaas Billen-Bai, im Hintergrund des Eisfiordes, besuchten. Ueber die Lagerungverhältnisse dieser Pflanzen hat mir Hr NATHORST folgendes mitgetheilt: »Die rothe Bai Lager (Röde Bay), worin die Kohlenpflanzen gefunden wurden, sind älter als der Bergkalk, da sie aufgerichtet wurden, ehe der Bergkalk gebildet worden ist. Sie sind die unmittelbare Fortsetzung der Hekla Hook Lager, dieser roth und grün gefärbten Schiefer, welche Fischschuppen enthalten und für devonisch gehalten werden. Die Kohlenpflanzen wurden auf der Ostseite der Klaas Billen-Bai, am Fuss des Gyps Hügels, gegenüber der Skans Bai, gefunden. Am Seeufer ist ein Conglomerat von einigen Quarz- und Sandsteinen, darauf folgt ein feiner Sandstein und Schiefer mit den Pflanzen; dann wieder rother Sandstein und Conglomerat, mit Fragmenten von rothen und grünen Schiefern, die in sie eingeschlossen sind. Diess Conglomerat liegt unmittelbar unter dem Bergkalk, der fast horizontal gelagert ist. Wir fanden Kohlenpflanzen auch unmittelbar nördlich von dem grossen Gletscher, welcher Mimers Bai gegenüber liegt. Es war eine Stigmaria, da sie aber in einem sehr grossen Felsstück lag, konnten wir sie nicht mitnehmen. Wir sahen hier einige kleinen Calamiten.»

Aus dieser Darstellung des Herrn NATHORST geht hervor, dass das pflanzenführende Lager der Klaas Billen-Bai, wie dasjenige der Bären Insel unter dem Bergkalk liegt; während aber das der Bären Insel dem Bergkalk concordant ist, ist das der Klaas Billen-Bai demselben discordant. Die Pflanzen stimmen aber mit denen der Bären Insel so ganz überein, dass sie derselben Periode zuzutheilen sind. Wir müssen daher diese rothen Schiefer der Klaas Billen-Bai ebenfalls der Ursastuffe des Untercarbon einreihen und annehmen, dass in Spitzbergen, wenigstens in der Klaas Billen-Bai, nach Ablagerung der Ursastuffe und bevor der Bergkalk sich absetzte, eine Aufrichtung der gebildeten Schichten statt fand, während auf der Bären Insel diess nicht der Fall war. Die Ursastuffe liegt an der Grenze gegen das Devon, wir rechnen sie aber in die grosse Abtheilung des Carbon, da ihre Flora zunächst an die der Steinkohlenperiode sich anschliesst, was auch durch diese Pflanzen der Klaas Billen-Bai bestätigt wird. Die geologische Stellung der Hekla Hook Lager ist noch zweifelhaft, da die in denselben gefundenen Fischschuppen noch keiner genauen Untersuchung unterworfen wurden und anderweitige Versteinerungen aus denselben nicht bekannt sind.

BESCHREIBUNG DER ARTEN.

1. **Calamites radiatus** Brgn. Taf. I. Fig. 1—3.

Heer, fossile Flora der Bären Insel p. 32. Taf. I bis VI.

Es sind aus der Klaas Billen-Bai Spitzbergens nur wenige und undeutliche Stücke dieser Art mir zugekommen, welche aber doch sie erkennen lassen. Fig. 1 stellt ein 35 Millim. breites Stengelstück dar, dessen parallele Streifen stellenweise verwischt sind; die Knoten treten ziemlich stark hervor und scheinen rundliche, aber stark zerdrückte Warzen zu besitzen. Fig. 2 ist nur ein kleines Stück, mit teifen Längstreifen. Bei Fig. 3 sind die Streifen viel dichter stehend, wie diess bei den Rhizomen des C. radiatus vorkommt (vgl. Flora der Bären Insel Taf. V.), daher diess Stück von einem Rhizom herrüht.

2. **Lepidodendron Veltheimianum** Sternb. Taf. IV. V. Fig. 3.

Heer, fossile Flora der Bären Insel p. 38. Taf. VIII. Fig. 1—7. IX. 2. a. 3. 4.

Von den zahlreichen Stücken der Klaas Billen-Bai sind auf Taf. IV. die am besten erhaltenen abgebildet. Sie stellen Stamm- und Aststücke verschiedenen Alters und in verschiedenen Zuständen der Erhaltung dar. Fig. 6 ist ein junger, gablig getheilter Ast, der mit stark zusammengedrückten Blattnarben bekleidet ist. Sie sind länglich rhombisch, wie bei den Zweigen von Hainichen und von der Bären Insel. Die meisten Blätter sind abgefallen, doch einige erhalten. Sie sind 10—15 Millim. lang, aber nur circa 1 Millim. breit, linienförmig und vorn zugespitzt.

Die Rinde ist am besten erhalten bei Fig. 2. Die Blattwülste haben eine Länge von 6—7 Millim., bei einer Breite von 3 Millim.; sie sind länglich elliptisch und haben ihre grösste Breite in der Mitte; sie sind von einem aufgeworfenen Rand umgeben. Das Schildchen ist in der Mitte indessen meist verwischt. Mit diesem Stück stimmt sehr wohl Taf. V. Fig. 3. dessen Blattwülste etwas grösser aber von selber Form sind. — Aehnlich ist Taf. IV. Fig. 3, doch ist hier die äusserste Partie der Rinde abgerieben. Es stellt den Abdrück eines Rindenstückes dar, dessen Blattwülste in der Mitte von einer Längfurche durchzogen sind. Bei Fig. 1 sind die Blattwülste etwas weiter aus einander gezogen und etwas schmäler; die Zwischenräume sind am Stein abgeschliffen. Aehnliche Stücke hat Schimper in seinem Werke über die Carbonpflanzen der Vogesen Taf. XXIII. abgebildet.

Eine innere Rindenpartie stellt Fig. 4 dar. Die in regelmässige Reihen gestellten Warzen sind ganz flach, treten kaum merklich hervor; sind in die Länge gezogen und sind oben mit einem ganz seichten Längeindruck versehen. Ein ähnliches Stück, nur mit stärker vortretenden Warzen, habe auf Taf. VIII. Fig. 4 der Bären Insel Flora dargestellt.

Fig. 5 ist aus dem Innern des Stammes, der in Steinkohlen verwandelt ist. Die Längstreifen deuten wohl die Gefässbündel an, deren Verlauf aber nicht zu verfolgen ist. Ganz ähnliche Stammstücke hat Schimper (l. c. Taf. XXIV. u. XXV.) abgebildet.

3. **Stigmaria ficoides** STERNB. Taf. I. Fig. 4. II. III.

HEER, fossile Flora der Bären Insel p. 45. Taf. VIII. 5. c. IX. 5. a. XII. 1—6.

Von dieser Art wurden zahlreiche und wohl erhaltene Stücke in der Klaas Billen-Bai gefunden. Es sind dieses grosse Rhizome, an welchen noch theilweise die Nebenorgane befestigt sind. Wir bezeichnen sie, SCHIMPER folgend, als Niederblätter, während sie gewöhnlich als Wurzelzasern betrachtet werden. Bei Taf. I. Fig. 4 haben die kreisrunden Warzen einen Durchmesser von 5½—6 Millim.; sie stehen in regelmässigen Reihen und sind etwa 14 Millim. von einander entfernt. Das centrale runde Wärzchen tritt deutlich hervor. Die Zwischenräume sind nur ganz schwach runzlig. An diesen Warzen sind die langen Niederblätter befestigt. Sie sind gegen die Warze hin, an welcher sie angeheftet sind, stumpf zugerundet. Die grösste Breite (10 Millim.) liegt überhalb der Basis, doch verschmälern sie sich nach vorn nur sehr allmählig, indem sie bei 5 Centim. Länge noch 7 Millim. Breite haben. Sie sind nicht in ihrer ganzen Länge erhalten. Sie sind ganz platt gedrückt, da sie offenbar im Leben weich und saftig waren. Sie erscheinen als schwarze Bänder, in deren Mitte hier und da eine Kante hervortritt, die ohne Zweifel von dem centralen Gefässbündel herrührt.

Ein ähnliches Stück stellt Taf. II. dar; es enthält zwei mit Niederblättern versehene Rhizome und zeigt uns theilweise auch die Befestigung der Blätter an den Warzen. Einige derselben sind 10 Centim. lang, doch fehlt die Spitze; sie haben eine Breite von 10 Millim. Sie sind stark verbogen und manche laufen in den Stein hinein. Das untere Rhizom zeichnet sich durch seine kleinen und dichter beisammen stehenden Warzen aus. Sie haben nur einen Durchmesser von 3—4 Millim. und sind etwa 10 Millim. von einander entfernt. Es gehört daher zu der Form, welche man als Stigmaria minuta unterschieden hat. Sie treten im Uebrigen sehr deutlich hervor, haben einen kreisrunden Ring und deutliches centrales Wärzchen. Da der Stamm zusammengedrückt, sind einzelne Warzen aus der regelmässigen Reihe heraus geschoben. Die Rinde zeigt hier und da Andeutungen von Runzeln. — Es ist noch ein Stück in der Sammlung mit solchen kleinern, dichter stehenden Warzen. Sie haben einen Durchmesser von 4 Millim und zeigen 9 Millim. Abstände.

Das grösste Stück ist auf Taf. III. abgebildet. Es hat eine Länge von 28 Centim., bei 12 Centim. Breite. Die meisten Warzen haben einen Durchmesser von 5½ Millim., und sind etwa 12 Millim. von einander entfernt. Sie stehen ziemlich stark hervor. Der kreisrunde Ring und eben so das centrale Wärzchen treten meist deutlich hervor, und die Partie zwischen denselben ist flach und glatt. Der Raum zwischen den Warzen ist ziemlich glatt, nur an wenigen Stellen etwas runzelig.

Bei drei weitern schön erhaltenen Stücken haben die Warzen 5 bis 5½ Millim. Durchmesser und 11½—13 Millim. Abstände. Bei einem ist die Rinde deutlicher gerunzelt.

Unter diesen Stücken von Spitzbergen finden sich keine mit so grossen Warzen und so stark runzeliger Rinde, wie die auf Taf. XII. Fig. 1 u. 3 der Bären Insel Flora dargestellten, wogegen die auf Taf. XII. Fig. 2 u. 6 dieser Flora abgebildeten Exemplare dieselben kleinern und dichter beisammenstehenden Warzen haben, wie das auf Taf. II. von Spitzbergen abgebildete. Das grosse, Taf. III. dargestellte Rhizom stimmt sehr

wohl mit dem von SCHIMPER von BURBACH (terr. de transition des Vosges Taf. III.) dargestellten Stück überein und eben so mit den von ihm auf Taf. LXIX. der Paléont. végét. abgebildeten Exemplaren.

Da in der Klaas Billen-Bai diese Stigmaria mit dem Lepidodendron Veltheimianum zusammen vorkommt und beide dort die häufigsten Pflanzenreste sind, liegt die Vermuthung nahe, dass sie die Wurzelstücke des Lepidodendron darstelle. Es kann dafür dieselbe Art des Vorkommens auf der Bären Insel und im Untercarbon der Vogesen angeführt werden. Bekanntlich hat RICH. BROWN schon vor langer Zeit auf das Zusammenvorkommen von Stigmaria und Lepidodendron aufmerksam gemacht (cf. Quarterly Journal 1847 p. 46) und Geinitz im Untercarbon Sachsens die Stigmaria bei dem Lepidodendron rimosum gefunden. — Anderseits hat SCHIMPER (Paléontolog. végét. II. p. 118) nachgewiesen, dass die Knorria ein Stigmariaartiges Rhizom hat, und Andere geben diess für die Sigillarien an. Da weder im Untercarbon der Vogesen, noch auf der Bären Insel, noch auch in der Klaas Billen-Bai eine Sigillaria sich findet, sondern an allen diesen Stellen nur das Lepidodendron vorkommt, kann die Stigmaria dieser Lokalitäten, überhaupt die Stigmaria des Untercarbon, in keinem Fall mit Sigillaria combinirt werden. Anderseits aber findet sich die Stigmaria in Formen die bis jetzt noch nicht von denen des Untercarbon unterschieden werden können, im eigentlichen Carbon von England, Deutschland, Bœhmen u. s. w. so häufig an Stellen, denen das Lepidodendron Veltheimianum fehlt, dass hier jedenfalls diese Art ausgeschlossen wird. Es muss nun die Aufgabe sein diese Stigmarienformen aufs Neue genau zu studieren und wo möglich ihren Zusammenhang mit den an den gleichen Fundstellen vorkommenden Pflanzen zu ermitteln. Dass die von uns hier beschreibene Form Spitzbergens zu Lepidodendron Veltheimianum gehöre, darf als sehr wahrscheinlich angenommen werden.

4. **Cyclostigma Nathorsti** m. Taf. I. Fig. 5.

C. cortice rimoso, pulvinis foliorum delapsorum deplanatis.

Klaas Billen-Bai; innerste Bucht.

Das stark zusammengedrückte Stengelstück hat eine Breite von 16 Millim. Es ist von zahlreichen, stellenweise parallel laufenden, dann aber mit einander in spitzen Winkeln verbundenen Längstreifen durchzogen. Dazwischen liegen an einigen Stellen ganz platt gedrückte runde Wärzchen, die aber sehr undeutlich sind und in ihrer Stellung keine bestimmte Ordnung erkennen lassen. Diese Wärzchen erinnern an Cyclostigma Kiltorkense, allein die Rinde ist von viel tiefern und regelmässigern Streifen durchzogen und die Wärzchen sind flacher.

5. **Rhizocarpeenfrucht?** Taf. I. Fig. 6. a. vergrössert 7.

Fig. 6. stellt ein eigenthumliches Gebilde dar, welches vielleicht zu den Rhizocarpeen gehört. Wir hätten dann das fein gestreifte Blättchen als die Sporenfruchthaut zu betrachten. Es würde einen Sack bilden, welcher die Sporenfrüchte umschliesst. Die Häufchen dieser Sporenfrüchte wären an einer mittlern Achse befestigt und in zwei Zeilen geordnet. Diese mittlere Partie würde dann dem Gallertfaden von Marsilæa ent-

sprechen, an welchem seitlich die Sporensäckchen sitzen. Für eine solche Deutung spricht, dass die feinen parallelen Streifen über die mittlere warzenartig hervortretende Partie hinablaufen, daher das Blättchen diese überkleidet und einschliesst. — Neben diesem, immerhin noch sehr zweifelhaften Gebilde liegen die Abdrücke von ein paar kleinen ovalen Früchten oder Samen (von 4 Millim. Länge), an denen aber weiter nichts zu erkennen ist (Fig. 6. b.).

II. Steinkohlenpflanzen von Ujarasusuk auf Disco in Grönland (c. 70° n. Br.).

Es haben die Herrn E. WHYMPER und R. BROWN im Sommer 1867 fossile Pflanzen in Ujarasusuk gesammelt. Dieselben waren aber nicht aus dem dort anstehenden Gestein [1]), sondern aus Sandsteinblöcken, welche dort in zwei Bachbetten lagen, durch die sie ohne Zweifel von den Bergen herunter gekommen waren. Es waren sämmtlich miocene Pflanzen. Im Herbst 1871 brachten die Herrn TH. FRIES und NAUCKHOFF fossile Pflanzen von derselben Stelle nach Stockholm, welche mir zur Untersuchung anvertraut wurden. Diese zeigten zu meiner grossen Verwunderung, dass diese Pflanzen drei weit aus einander liegenden Perioden angehören, nemlich dem *Carbon*, der *Kreide* und dem *Miocen*. Die Arten sind: aus dem *Carbon* die Protopteris punctata STERNB., aus der *Kreide:* die Gleichenia Zippei, Gl. Nauckhoffi, Sequoia ambigua und S. rigida; aus dem *Miocen:* die Fagus Deucalionis. Die miocenen und Kreide-Arten liegen in grobkörnigen Sandsteinknollen, welche aussen heller gefärbt, ganz glatt und gerundet sind und die Form offenbar durch Rollung im Wasser erhalten haben. Durch Zerschlagen dieser Sandsteinknollen kamen die Pflanzen zum Vorschein. Der Kreide-Sandstein ist schwarzbraun, sehr hart und quarzreich, grobkörnig, die Pflanzen sind schwarz und heben sich gut vom Gestein ab, das grobe Korn des Gesteines hat aber die Nervatur zerstört. Der miocene Sandstein ist viel hellfarbiger und weissgrau. Die Steinkohlenpflanzen sind wieder in einem ganz andern, eisenhaltigen und daher sehr schweren, innen grauen, aussen aber rothbraunen Sandstein. Es sind daher nicht nur die Einschlüsse, sondern es ist auch das Gestein verscheiden, und es lassen sich die Stücke schon darnach unterscheiden. Leider habe ich weder von Herrn NAUCKHOFF noch auch von Herrn Prof. JOHNSTRUP in Kopenhagen, an den ich mich gewendet habe, da sein Assistent STEENSTRUP jun. die Gegend im Sommer 1872 besucht hatte, etwas über die Lagerungverhältnisse dieser Pflanzen erfahren können. Die Sandsteinknollen lagen wahrscheinlich lose in den Bachbetten und kommen aus dem Innern von Disco; sie sagen uns, dass dort Sandsteinlager vorkommen, welche der Kreide und dem Miocen angehören. Die Kohlenpflanzen dagegen dürften von der Seeküste stammen und die sie einschliessenden eisenhaltigen Gesteine mit dem dortigen Steinkohlenlager in Verbindung stehen. In diesem Falle würde dieses dem eigentlichen Carbon angehören, daher die genaue Ermittelung der Fundstätte dieser Kohlenpflanzen von grossem Interesse ist.

---

[1]) Vgl. HEER on the fossil Flora of Northgreenland. Phil. Transact. for 1869. Flora fossilis arctica II. p. 453.

Die Protopteris punctata gehört der eigentlichen productiven Steinkohlenformation an, welche sonach auf Disco in Nordgrönland sich findet. Es sagt uns das Vorkommen eines grossen Farnbaumes bei 70° n. Br., dass auch in der mittlern Steinkohlenzeit, wie im Untercarbon (der Ursastufe), zu welchem die Steinkohlenpflanzen der Bären Insel und von Spitzbergen gehören, in der arctischen Zone dasselbe warme Klima geherrscht haben müsse, wie in Mitteleuropa.

Protopteris punctata STERNB. Taf. V. Fig. 1. 2. VI.

Pr. trunco 9—11 centim. diamet. metiente, pulvillis magnis, valde elevatis, lanceolatis, cicatrice rotundato-ovata truncatis; cicatricibus cent. 2—2½ longis, 1½—2 latis, punctatis; vasorum cicatrice trilobata, cornubus superne inflexis.

STERNBERG, Flora der Vorwelt. II. p. 170. Taf. LXV. 1. 2. 3.

Lepidodendron punctatum STERNB., l. c. I. p. 23. Taf. IV. Taf. VIII. Fig. 2. a.

Sigillaria punctata BRONGNIART, Végét. foss. p. 421. Taf. CXLI. Fig. 1. (ist die Figur von STERNBERG).

Caulopteris punctata GOEPP., Syst. filic. foss. p. 449.

Protopteris Sternbergi CORDA, Beiträge p. 77. Taf. XLVIII. Fig. 1. SCHIMPER, Paléont. végét. I. p. 706. Taf. LII. Fig. 1.

Es sind mir von dieser Art, welche bis jetzt nur aus dem Sandstein der Kohlenformation von Kaunitz in Bœhmen bekannt ist, sieben Stammstücke von Ujarasusuk zugekommen, welche so vollständig mit den Abbildungen der bœhmischen Pflanze übereinstimmen, dass an ihrer Zusammengehörigkeit nicht zu zweifeln ist.

Es war ein Baumfarn, dessen cylindrischer Stamm einen Durchmesser von 11 Centim. erreichte. Aussen war er mit grossen Warzen besetzt, welche die Blätter trugen. Diese letztern sind nicht erhalten, doch sehen wir aus den grossen Blattnarben, dass diese Blätter sehr gross gewesen sein müssen, wie diess auch bei den lebenden Baumfarn der Fall ist. Wahrscheinlich waren die Blätter mehrfach gefiedert. Der Stamm war aussen dicht mit Luftwurzeln bekleidet.

Bei Taf. VI. Fig. 4. haben wir den Abdruck eines Stammstückes mit sehr wohl erhaltenen Blattnarben. Es sind diese eiförmig; die Einen haben eine Breite von 1½ Centim., bei einer Länge von 2 Centim., während andere 2 Centim. Breite und 2½ Centim. Länge haben. Die eigenthümlich geformte Gefässbündelnarbe tritt sehr deutlich hervor und ist durch einen schmalen, scharfen Rand abgesetzt. STERNBERG vergleicht ihre Form nicht unpassend mit einer Schafscheere, nur muss man sich bei dieser die Klinge vorn stark nach Innen gebogen denken. Die Länge dieser Gefässbündelnarbe beträgt 8 bis 10 Millim., die grösste Breite 7 bis 9 Millim. Die Luftwurzeln sind, ähnlich wie bei den lebenden Baumfarn, nach allen Richtungen durch einander gefilzt. Wir sehen dieselben an der rechten Seite von Fig. 4.

Taf. V. Fig. 1. stellt ein Stück eines cylindrischen Stammes von 11 Centim. Durchmesser dar. Die Blattwülste stehen weniger stark hervor, als beim vorigen Stück, die Blattnarben sind aber grösser; sie haben eine Breite von 21 und eine Länge von 26 Millim., die Gefässbündelnarben eine Länge von 14 und eine Breite von 12 Millim.; die ganze

Oberfläche ist fein gepunktet; überdiess haben wir am untern Rand einen Kranz von mehreren (7—8) kreisrunden, in einen Halbkreis gestellten Eindrücken, die wahrscheinlich von den Ansatzstellen der Wurselzasern herrühren. Zahlreicher und besser erhalten sind diese Zasernarben bei Taf. VI. Fig. 2, welche den Abdruck eines dicken Stammstückes darstellen, daher die Blattwülste als tiefe Eindrücke erscheinen. Sie haben einen theils einfachen, sheils doppelten Kranz von Wurzelzasernarben an der obern und zugleich auch an der untern Seite der Blattwulst. Die Zahl dieser Zasern ist daher nicht constant.

Taf. V. Fig. 2. ist ein grosser fast cylindrischer, nur schwach zusammengedrückter Stamm, dessen grösserer Durchmesser fast 10 Centim. misst. Die Blattwülste stehen stark hervor; sie haben eine Länge von 5 Centim. bei einer Breite von 1½ bis 2 Centim.; sie sind an beiden Enden lang ausgezogen. Die Blattnarben sammt den Gefässbündelnarben sind nur an einer Stelle erhalten. Letztere haben eine Länge von 15½ Millim. und eine Breite von 11½ Millim.

Noch stärker treten diese Blattwülste bei Taf. VI. Fig. 3. hervor. Sie haben eine Länge von 67 Millim. und eine Breite von 15½ Millim. und sind an beiden Enden lang ausgezogen und treten wulstartig weit hervor. Die Blattnarben sind nicht erhalten. Die zahlreichen Punkte, welche über die Wülste zerstreut sind, rühren wahrscheinlich von Luftwurzeln her.

Taf. VI. Fig. 1 ist eine einzelne Blattnarbe, welche durch die Grösse der Gefässbündelnarbe sich auszeichnet. Sie tritt ungemein deutlich hervor und hat eine Länge von 15 Millim. und eine Breite von 12 Millim. Wir sehen daraus, dass die Grösse der Gefässbündelnarben zwischen 1½ bis 2 Centim. Breite und 2 bis 2½ Centim. Länge schwankt. Die kleinern (Fig. 4) stimmen mit den von STERNBERG auf Taf. IV. abgebildeten genau überein, während die grössern diese an Grösse bedeutend übertreffen. Wir sehen indessen aus dem von CORDA und SCHIMPER abgebildeten Stammstück, dass die Grösse dieser Gefässbündelnarben an demselben Stamme beträchtlich variirt und ohne Zweifel durch die Stärke des Wedels bedingt wurde, daher sie keine Artunterschiede begründen kann.

Wir haben im Vorigen angenommen, dass im Gefässbündelring der Blattnarbe der halbmondförmige gechlossene Theil der untern, der offene aber der obern Blattseite entspreche, wie diess auch BRONGNIART und SCHIMPER darstellen. Es kann dafür namentlich die Gattung Dicksonia angeführt werden. Wir erhielten kürzlich von der Dicksonia antarctica LAB. (Balantium antarcticum HORT.) grosse Stämme, bei welchen der Gefässbündelring der Blattnarben in der Form eine auffallende Aehnlichkeit mit demjenigen unserer fossilen Art hat, nur dass derselbe in einer Zickzacklinie verlauft (vgl. Taf. VI. Fig. 5, welche die Blattnarbe der lebenden Art darstellt). Für eine solche Deutung haben Taf. V. 1 u. 2 keine Schwierigkeit, wohl aber das Taf. VI. Fig. 4 dargestellte und sehr wohl erhaltene Stück. Hier steht die schief nach Innen geneigte Blattnarbe auf einem stark vortretenden Wulst und der offene Theil des Gefässbündelringes ist diesem zugekehrt, daher der geschlossene Theil der obern Blattseite entsprechen müsste. Haben wir hier wirklich das versteinerte Stammstück vor uns, bleibt nichts anderes übrig als anzunehmen, dass der Stamm unserer Art bis jetzt in verkehrter Richtung dargestellt

wurde und dass der geschlossene Theil des Gefässringes der Stammspitze zusteht. Da diess aber dem Stammstück wiederspricht, das SCHIMPER abgebildet hat, und die lebende Dicksonia arctica die Deutung von BRONGNIART und SCHIMPER unterstützt, mussen wir wohl für Fig. 4 eine andere Erklärung suchen. Sie dürfte in der Annahme liegen, dass sie den Abdruck eines Stammes darstelle, so dass die so stark vortretenden Wülste am Stamme selbst Vertiefungen waren und die Vertiefungen den Abdrücken der Blattstiele entsprechen, denen die Blattnarben schief aufgesetzt waren. Das Stammstück, das die Versteinerung darstellt, ist flachgedrückt und hat einen Durchmesser von 1—2 Centim. Die eine Seite desselben ist von wirre durch einander liegenden Fasern durchzogen, welche wahrscheinlich von den Luftwurzeln herrühren. Diese müssen den Stamm aussen ganz überkleidet haben. Die Blätter waren längst abgefallen und ihre Narben von einer Schicht von Luftwurzeln bedeckt, welche über dieselben hingewachsen, wie diess auch bei lebenden Baumfarn vorkommt.

Nach der Bildung der Blattnarben steht unsere Art den Dicksonien am nächsten. Es haben HOOKER und BAKER 29 Arten dieser Gattung beschrieben, von welchen 11 baumartige Tracht haben. Neun dieser Baumfarn leben in der Tropenwelt (Inseln des Stillen Oceans, tropisches America und Indien), zwei aber (D. antarctica LAB. u. D. squarrosa Sw.) sind bis in den gemässigten Theil der südlichen Hemisphære (Ost-Australien, Van Diemensland u. Neuseeland) vorgeschoben und stellen die am weitesten in die temperirte Zone vorgerückten Baumfarn dar.

Nachtrag. Professor NORDENSKIÖLD hat mich auf eine Abhandlung des Hrn. E. G. NAUCKHOFF aufmerksam gemacht, welche den Titel führt: »Om förekomsten af gediget Jern i en basaltgång vid Ovifak i Grönland» und in dem »Bihang till K. Svenska Vet. Akadem. Handlingar» I. N. 6 erschienen ist. Er sagt darin über das Vorkommen der fossilen Pflanzen in Ujarasusuk folgendes:

»Hr. NORDENSKIÖLD hatte bei der Expedition von 1870 auf der dem Waigat gegenüberliegenden Seite Kreidelager unter den Miocenen gefunden. Dieselbe Formation musste sich daher auch auf der Seite von Disco finden und ich kann in der That diese Vermuthung bestätigen. Ich fand bei meiner Ankunft in Ujarasusuk grosse Knollen von Sandstein, welche Farn, Coniferen und andere Pflanzen enthielten, welche mit denjenigen von Kome übereinstimmen, die nach HEER zur untern Kreide gehören. Einige dieser Knollen wurden im Bachbett gefunden, andere am Ufer des Waigat. Sie waren offenbar von höher liegenden benachbarten Lagern heruntergefallen. Ich konnte indessen den anstehenden Fels für diese Kreidepflanzen nicht auffinden. — Von noch grösserem Interesse aber war das Auffinden von Kohlenpflanzen an derselben Stelle, welche bislang aus Grönland noch nicht bekannt waren[1]). Man fand nicht nur Steine mit Abdrücken von Sigillarien, Calamiten u. a. in einem Bach nordwestlich von der dänischen Station, sondern auch im Norden des Baches, in einer Höhe von 100 bis 120 Fuss, ein Lager

[1]) Man hatte in Disco schon vor mehrern Jahren einen losen Sandstein gefunden, welcher den Abdruck einer Sigillaria enthielt, und vergangnen Frühling hat mir Hr. PFAFF einen solchen, der am Ufer von Ujarasusuk gefunden wurde, gezeigt. Anstehende, der Kohlenformation angehörende, Felsen waren aber unbekannt.

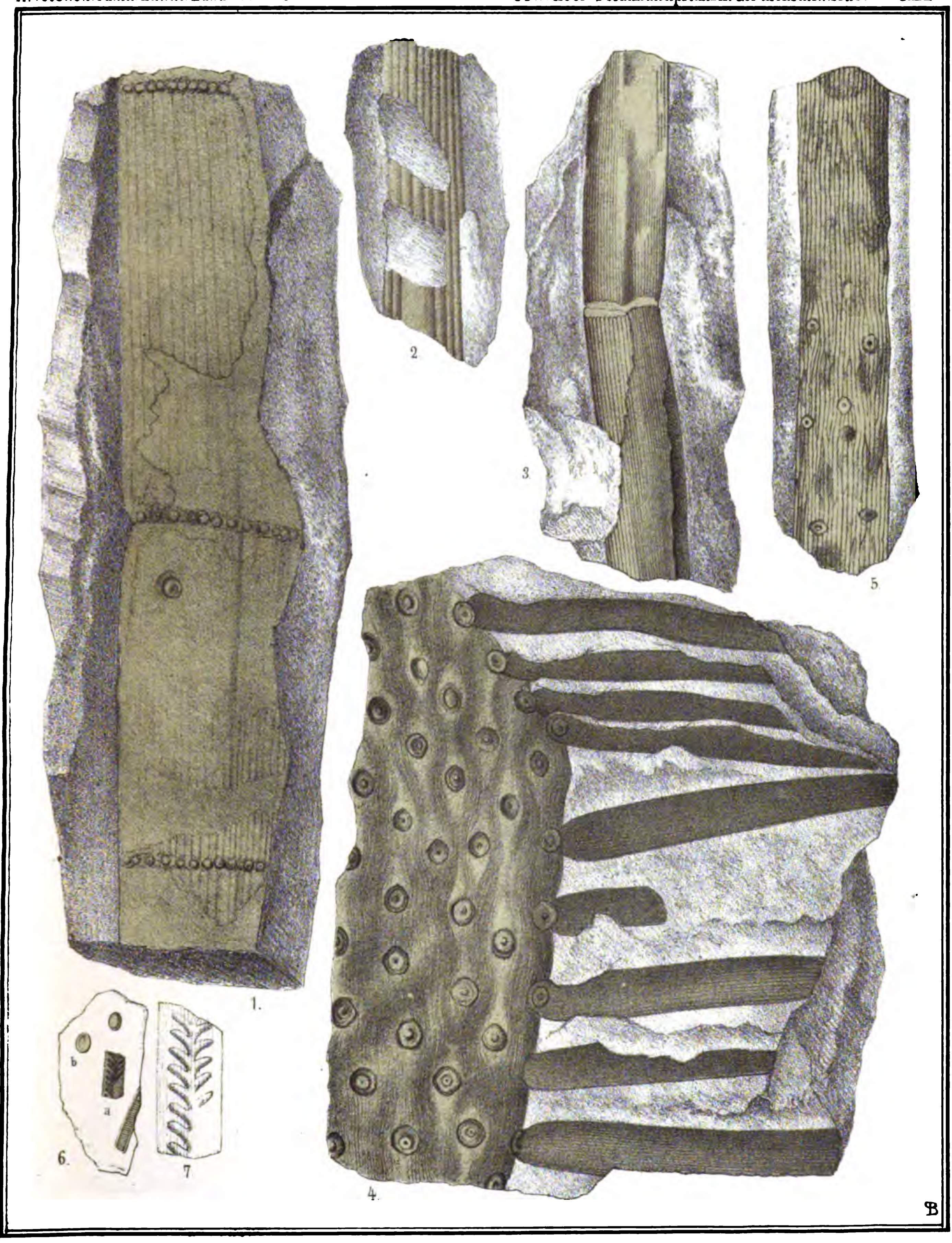
eines harten, graubraunen und groben Sandsteines. Derselbe war bedeckt: 1:stens von einer Steinkohlenschicht von 1 bis 2 Zoll Mächtigkeit, und 2:tens von einem Sandstein von ähnlichem Aussehen, wie der erstgenannte, welcher Abdrücke von Calamiten von 4 Zoll Dicke und 8 Fuss Länge enthielt. Dieses Lager gehört daher offenbar zum Steinkohlengebirge. Darauf ruht ein feiner, brüchiger Sandstein von hell braungrünlicher Farbe, vielleicht identisch mit dem Kreidesandstein, den NORDENSKIÖLD in Kome gefunden hat.

Die höhern Partien von Disco bestehen aus sehr mächtigen miocenen Lagern von Sandstein und Schiefer, welche sich bis Puilasok bei Breddalen ausdehnen, wo der Basalt zum Meer herabsteigt.»

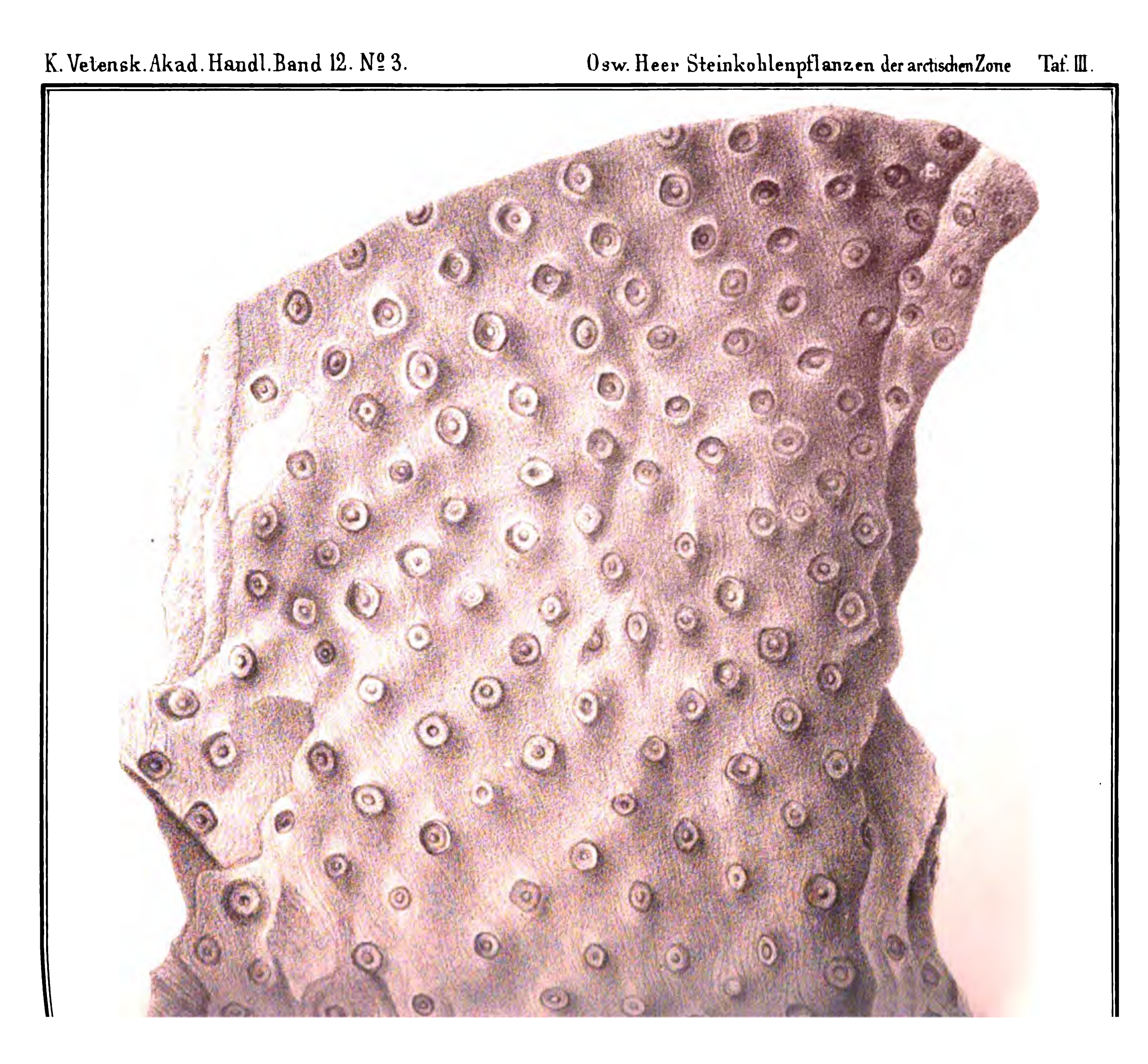
Aus dieser Darstellung ersehen wir, dass schon NAUCKHOFF die Sandsteinknollen von Ujarasusuk ganz richtig als der Kreide angehörend erkannt hat, und dass von ihm an jener Stelle das Steinkohlengebirge anstehend gefunden wurde. Die von ihm erwähnte Sigillaria ist die Protopteris punctata. Andere Kohlenpflanzen enthält aber seine Sammlung nicht, und es ist namentlich zu bedauern, dass er den von ihm erwähnten Calamites nicht mitgebracht hat.

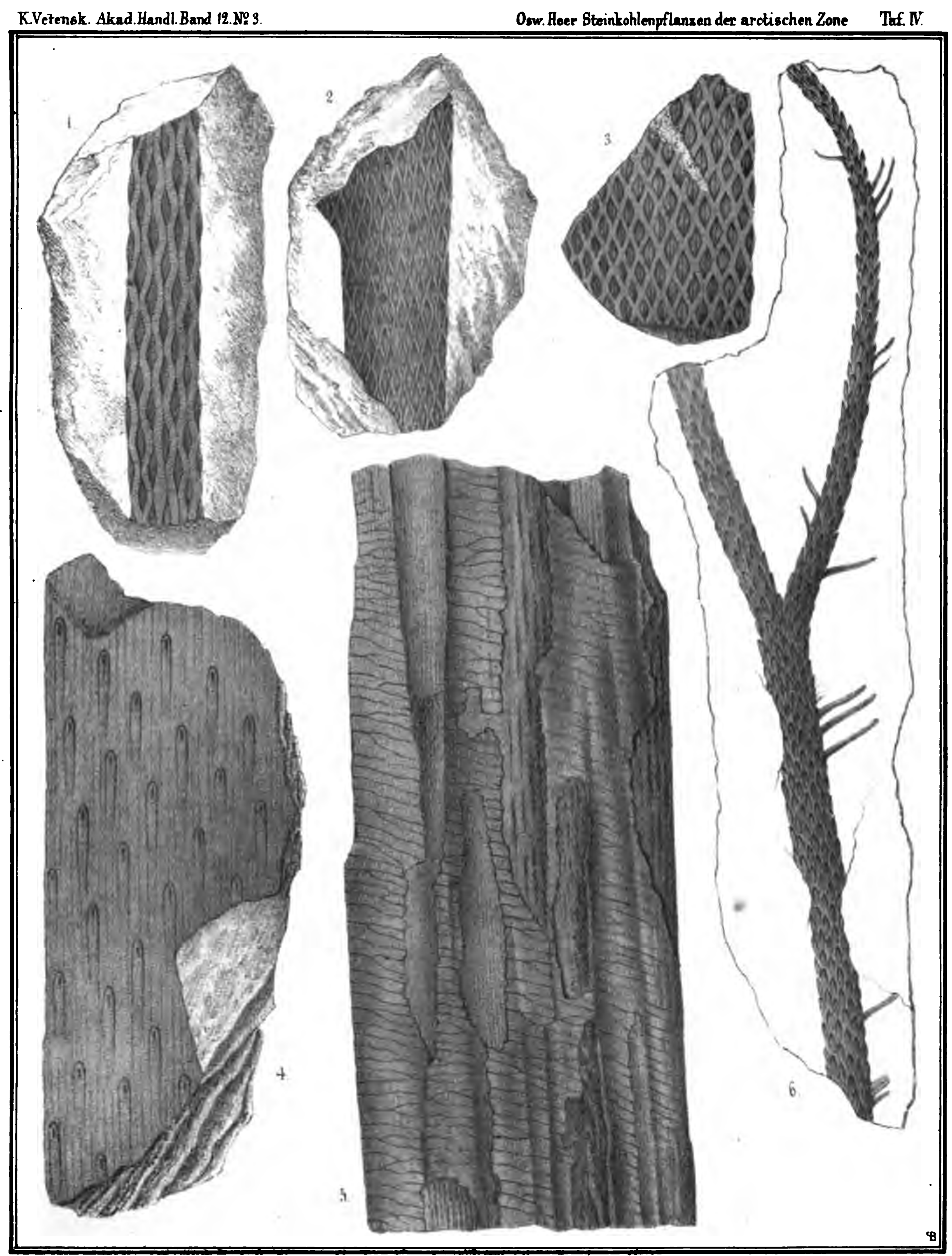


1_3. Calamites radiatus 4. Stigmaria 5. Cycloſtigma Nathorſti.

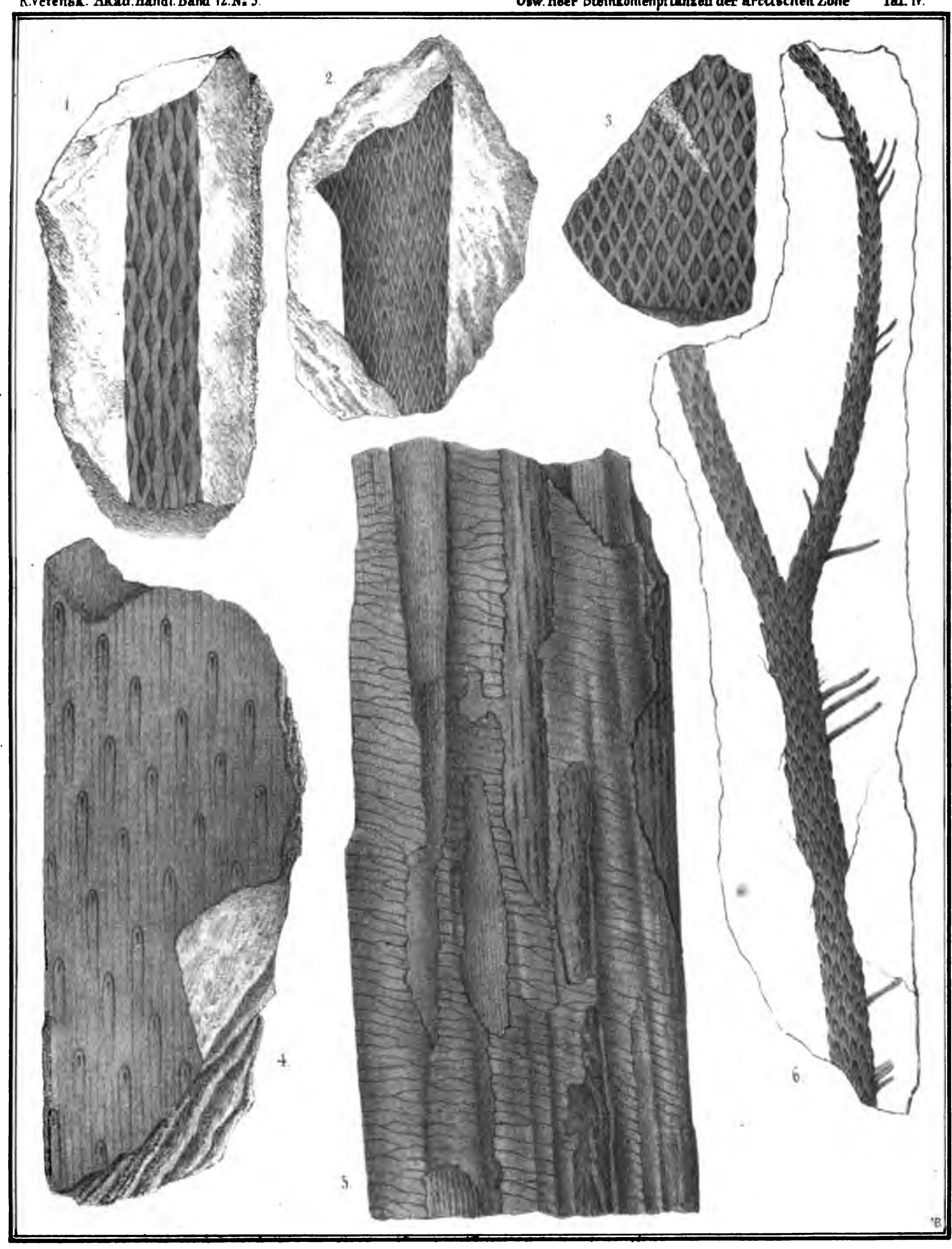


1–3. Calamites radiatus. 4. Stigmaria 5. Cyclostigma Nathorsti.

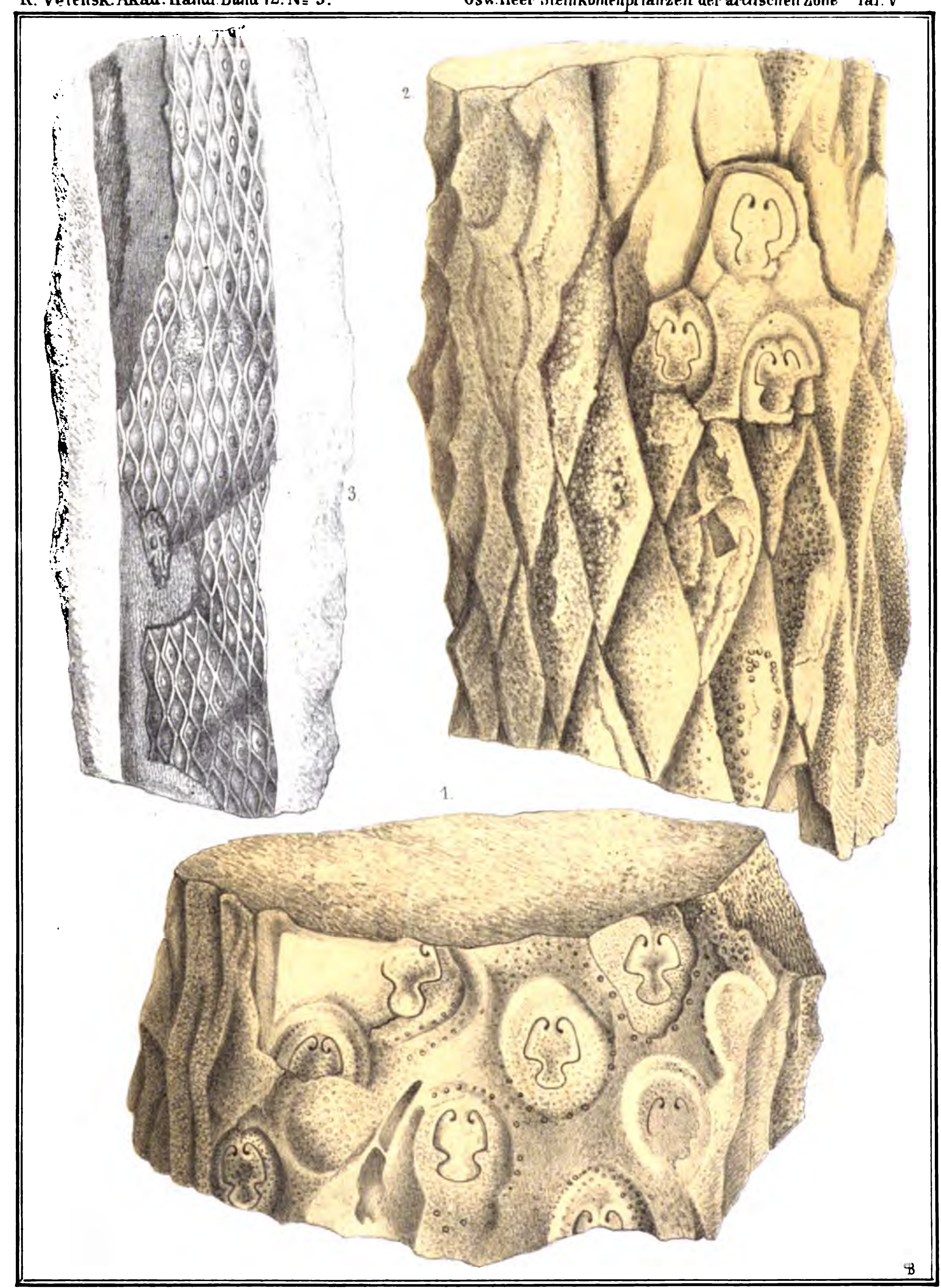




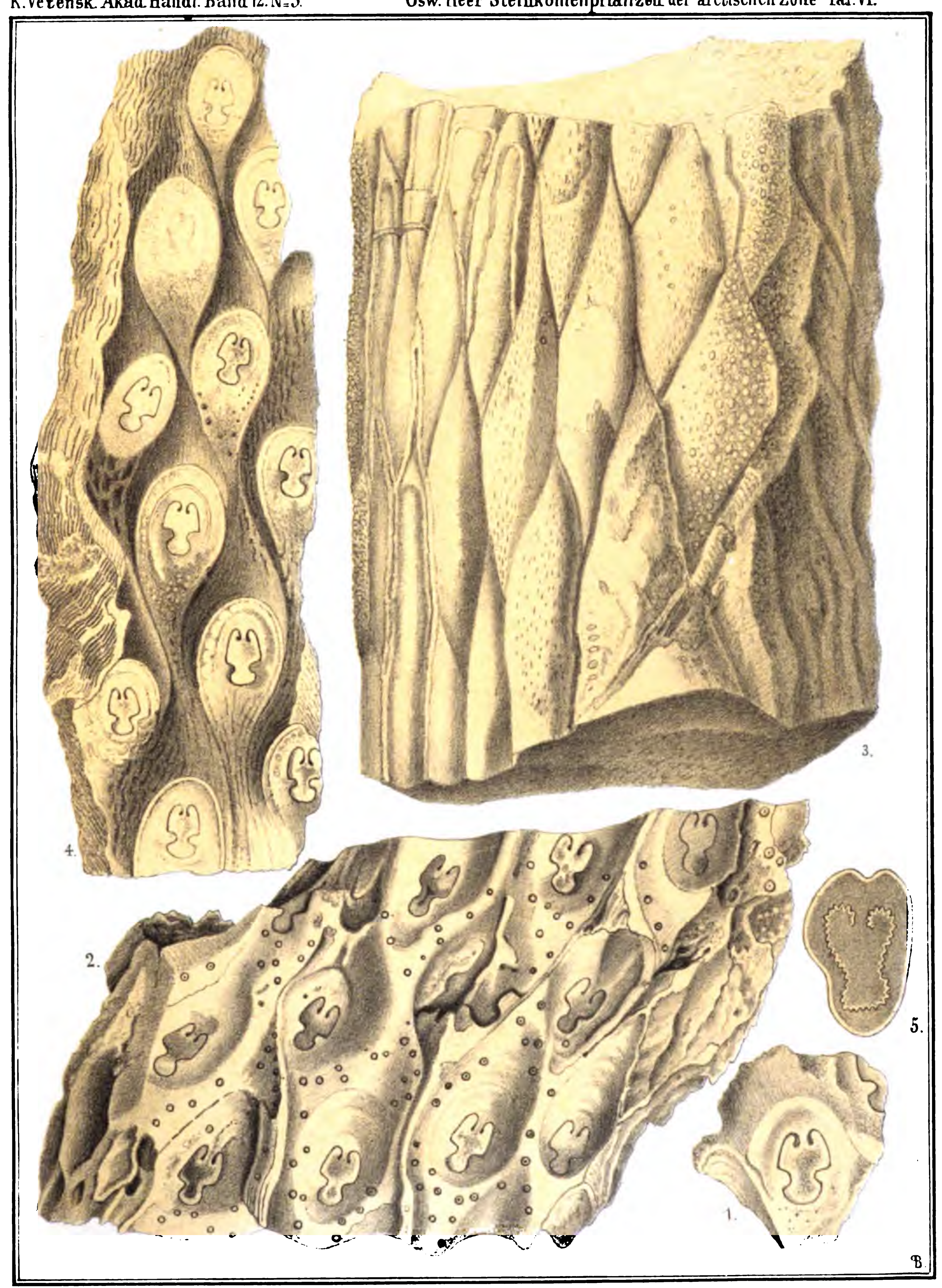
Lepidodendron Veltheimianum.



Lepidodendron Veltheimianum.



1.2. Protopteris punctata 3. Lepidodendron Veltheimianum.



Protopteris punctata.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 12 No 6.

DIE KREIDE-FLORA

DER

ARCTISCHEN ZONE,

GEGRÜNDET AUF DIE VON DEN SCHWEDISCHEN EXPEDITIONEN VON 1870 UND 1872
IN GRÖNLAND UND SPITZBERGEN GESAMMELTEN PFLANZEN

VON

OSWALD HEER.

MIT 38 TAFELN ABBILDUNGEN.

AN DIE KÖNIGL. SCHWEDISCHE ACADEMIE D. WISS. EINGEREICHT DEN 9 OCTOBER 1873.

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

ERSTER THEIL. ALLGEMEINE BEMERKUNGEN.

Erster Abschnitt. Kreide-Flora von Nord-Grönland.

Aus dem grossen Zeitabschnitt in der Entwicklung unseres Planeten, welchen man als Kreide-Periode bezeichnet, war früher aus der arctischen Zone nichts bekannt. Leopold von Buch glaubte daraus den Schluss ziehen zu können, dass damals dem hohen Norden das organische Leben gefehlt habe. Die Untersuchung einer kleinen Sammlung von Pflanzen-Versteinerungen, welche Dr. Rink von Kome in Nord-Grönland nach Kopenhagen gebracht hatte, überzeugte mich aber, dass dort eine Süsswasserbildung sich finde, welche aus Ablagerungen der Kreidezeit entstanden und Pflanzenformen enthalte, wie ähnliche jetzt nur in südlichen Breiten sich finden [1]). In diesen Ablagerungen waren daher viele neue Aufschlüsse über die Kreidezeit zu erwarten und in hohem Grade wünschbar, dass ein reicheres Material gesammelt werde. Dies geschah durch die schwedische Expedition, welche im Sommer 1870 durch die grossmüthige Unterstützung des Herrn Oscar Dickson von Gothenburg zu Stande kam. Während Dr. Berggren und Dr. Öberg sich dem Studium und Sammeln der lebenden Pflanzen und Thiere widmeten, hat Prof. Nordenskiöld, welcher der Expedition vorstand, einen grossen Theil des Sommers der geologischen Untersuchung der Halbinsel Noursoak und der Insel Disco und dem Sammeln von Pflanzen-Versteinerungen gewidmet, wobei er von Dr. Nordström unterstützt wurde. Das Resultat war über alles Erwarten günstig, indem über 2000 Stück fossiler Pflanzen gesammelt wurden, welche in 14 Kisten mir übersandt und zur Untersuchung anvertraut wurden. [2]) Sie bilden die Grundlage für die vorliegende Arbeit. Es gehören diese Pflanzen theils der Kreide-, theils der miocenen Zeit an. Diese Letzteren behalte mir vor, später zu behandeln, und beschränke mich hier zunächst auf die Pflanzen der Kreidezeit. Diese gehören zwei Horizonten an. Die Ablagerungen auf der Nordseite der Halbinsel Noursoak sind in die *untere Kreide*, die der Südseite aber in die *obere Kreide* einzureihen, daher wir sie aus einander zu halten haben.

A. Flora der Komeschichten oder des Urgon von Nord-Grönland.

Auf der Nordseite der Halbinsel Noursoak ist der Gneiss von zahlreichen Schichten eines grauschwarzen Schiefers und von Sandstein überlagert, welche Pflanzen einschliessen. Zuerst in Kome am Flüsschen Kook (bei 70°, 37′ nördl. Breite) und hier schon vor 60

---

[1]) Cf. Heer, fossile Flora der Polarländer I. p. 78.
[2]) Anm. Dieselben kommen in die Museen von Stockholm & Gothenburg.

Jahren von GIESECKE beobachtet, wurden diese Pflanzenführenden Schiefer- und Sandsteine von NORDENSKIÖLD längs der ganzen Nordküste verfolgt und in Pattorfik (70° 42 n. B.), Karsok (70° 43'), Avkrusak und Ekkorfat neue reiche Fundstätten fossiler Pflanzen aufgefunden. Ueber die Lagerungsverhältnisse derselben hat NORDENSKIÖLD in seinem Reisebericht Aufschluss gegeben. [1]) In Kome finden sich die meisten Pflanzen in einem Schieferlager, das bei etwa 150' ü. M. den Gneiss deckt, welcher in dieser ganzen Gegend die Basis der übrigen Gebirgsarten bildet. Von da bis etwa 1200 Fuss ü. M. folgt ein Wechsel von Sandstein und schwarzem Schiefer, der an ein paar Stellen Kohlenlager einschliesst. Zu oberst folgt bei etwa 1500' ü. M. eine Decke von Basalt.

In *Pattorfik* sind es ebenfalls die untersten, dem Gneiss aufliegenden Schichten von Schiefer und Sandstein, welche die Pflanzen enthalten. Der Schiefer ist hier mehr sandig grauschwarz, der graue Sandstein besitzt eine grosse Menge kleiner, glänzend weisser Glimmerblättchen, und ist stellenweisse von ganz dünnen Schieferplatten durchsetzt. Die Pflanzen liegen hier sowohl im Sandstein wie im Schiefer.

In *Karsok* ist nur eine kleine Schieferschichte aufgedeckt, welche bei 800 bis 900 Fuss ü. M. dem Gneiss aufliegt.

In *Avkrusak* tritt nahe am Ufer ein horizontal gelagerter Schiefer unmittelbar unter dem Sandstein auf. Er ist etwas fester als der Schiefer von Kome und Ekkorfat, von grauschwarzer Farbe und feinkörnig. Die Pflanzenreste zeigen zuweilen einen eigenthümlichen Glanz und sind stark zusammengedrückt.

Die wenigen Pflanzen, welche in *Angiarsuit* gefunden wurden, liegen theils in einem gelbgrauen Sandstein, theils in einem schwarz-grauen Schiefer, welche den obern Schichten von Ekkorfat entsprechen.

Ekkorfat ist der am meisten nach Nordwesten gelegene Fundort von Kreideversteinerungen, dessen Schichten vollständig aufgeschlossen sind. Hier folgt auf den Gneiss nahe dem Strand und wenig über der Seefläche:

1). Ein etwa 60 Fuss mächtiges Sandsteinlager ohne Versteinerungen,

2). Schwarzer Schiefer mit Sandstein und Kohlenbändern (von 30'), dazwischen dünne Lager von Tannennadeln. (Pinus Crameri).

3). Harter, rother und weisser Sandstein (300 Fuss).

4). Rother Sandstein mit Schiefer-bändern (30 Fuss).

5). Harter grauer Sandstein, der runde Steinknollen und Kohlenschmitze einschliesst (100 Fuss).

6). Alternierende Lager von Sandstein und Schiefer mit Pflanzenresten (100 Fuss); der Schiefer ist theils weich und grauschwarz wie der von Kome, theils aber hellerfarben, grau, sehr brüchig und in dünne Platten sich spaltend.

7). Schwarzer und grausandiger Schiefer mit Sandsteinadern (300 Fuss).

8). Gelber Sandstein mit grauem Schiefer und Kohlenresten (500 Fuss).

9). Basalt.

Es liegen also an dieser ganzen Küste des Omenak Fiordes die pflanzenführenden Schiefer und Sandsteine zwischen dem Gneiss und dem Basalt. Sie haben in Kome und

[1]) Anm. Vgl. NORDENSKIÖLD, Redogörelse för en Expedition till Grönland år 1870. Ins Engl. übersetzt im Geolog. Magazine 1872.

Ekkorfat, wo sie am besten aufgeschlossen sind, eine Mächtigkeit von etwa 1400 Fuss. In Kome sind fast alle Pflanzen in dem untersten Lager gesammelt worden. Die wenigen Stücke, die aus dem obersten Schieferlager mir zukamen, sind so fragmentarisch, dass sie keine genaue Bestimmung zulassen, daher nicht entschieden werden kann, ob diese ganze Reihenfolge von Schiefer- und Sandsteinlagern Einer Bildungszeit angehöre. In Pattorfik sind es auch die untersten Lager, welche die reiche Flora einschliessen, während in Ekkorfat eine Schiefer- und Sandmasse von etwa 500 Fuss Mächtigkeit auf dem Gneisse sich ablagerte, ehe die pflanzenreichen Schichten begannen. Dennoch stimmt die Flora von Ekkorfat so nahe mit derjenigen von Pattorfik und Kome überein, dass sie derselben Bildungsepoche angehören muss. Dasselbe gilt von Karsok, Avkrusak und Angiarsuit, daher wir diese sämmtlichen Localitäten Einer Formation einzureihen haben. Die Schiefer- und Sandsteine, die sie bilden, können als *Komeschichten* bezeichnet werden.

Da keine Spur von marinen Pflanzen und Thieren vorkommt, muss es eine Süsswasserbildung sein. Wahrscheinlich breiteten sich zwischen den Gneisshügeln Süsswasserseen aus, in welche die Bäche die Pflanzenreste zusammenschwemmten und mit Schlamm umhüllten, der stellenweise von der Masse verwesender Pflanzen eine schwarze Farbe annahm, zeitenweise mochte eine stärkere Verwitterung und Abreibung der Gneissfelsen stattfinden und so der glimmer- und quarzreiche Sand entstehen, der jetzt die Sandsteine bildet, die hier und da auch nesterweise in dem schwarzen Schiefer liegen. Ob diese Bildung weiter ins Innere der Halbinsel Noursoak hineinreicht, ist nicht ermittelt und wird auch schwer zu finden sein, da dort die Berge und Thäler grossentheils von Gletschern bedeckt sind. Auf der Nordseite der Halbinsel kommt sie nicht zum Vorschein, konnte wenigstens noch nicht nachgewiesen werden; dagegen muss sie auf der Disco Insel sich finden. Hier kommen in *Ujarasusuk* dunkelfarbige, sehr quarzreiche Sandsteine vor, welche Kreidepflanzen einschliessen. Sie liegen in grossen, abgerundeten Knauern, welche ihre Form ohne Zweifel durch langes Rollen im Wasser erhalten haben. Sie kommen wohl aus dem Innern der Insel, doch muss die Stelle, wo sie anstehend sind, noch ausgemittelt werden.

Ueber die Verbreitung der Arten giebt folgendes Verzeichniss Aufschluss: [1])

Verzeichniss der Pflanzen der Komeschichten.

	Kome.	Pattorfik.	Karsok.	Avkrusak.	Angiarsuit.	Ekkorfat.	Zunächst verwandte lebende Arten.
Filices.							
1. Asplenium Dicksonianum m.	—	—	3	—	3	—	Asplenium acutum Bory. Madeira, canar. Ins.
2. —— Johnstrupi Hr.	1	—	2	—	—	—	id.
3. —— Nordenskiöldi m.	—	1	—	—	—	—	
4. —— Boyeanum m.	—	—	—	2	—	-	
5. Sphenopteris fragilis m.	—	—	—	—	—	1	
6. —— grevillioides m.	1	—	—	—	—	—	

[1]) Durch die Zahlen in den Rubriken sind die Häufigkeit des Vorkommens angegeben, 1. bezeichnet sehr selten, 10. sehr häufig.

	Kome.	Pattorfik.	Karsok.	Avkrusak.	Angiarsuit.	Ekkorfat.	Zunächst verwandte lebende Arten.
7. Scleropteris bellidula m.	—	1	—	—	—	—	
8. Adiantum formosum m.	—	—	—	3	—	—	Adiant. reniforme L. Madeira; canar. Ins.
9. Aneimidium Schimperi m.	—	—	—	—	—	2	
10. Baiera arctica m.	—	—	—	—	—	1	
11. —— grandis m.	—	—	—	—	—	1	
12. Oleandra arctica m.	2	1	—	6	—	2	O. neriiformis Cav. trop. America, und O. articulata. Cav. trop. Afrika und Indien.
13. Acrostichites Egedianus m.	—	—	—	1	—	—	
14. Pecopteris arctica Hr.	2	—	—	—	2	—	
15. —— borealis Brgn.	2	—	—	1	—	—	
16. —— hyperborea Hr.	1	—	—	—	—	—	
17. —— Andersoniana m.	—	—	—	1	—	—	
18. —— Bolbrœana m.	—	1	—	—	—	—	
19. Gleichenia Gieseckiana Hr.	4	2	—	2	—	—	Gl. cryptocarpa Hook. Chile.
20. —— rigida Hr.	3	—	2	—	—	—	Gl. pubescens H. B. trop. Amerika.
21. —— Zippei Cord. sp.	6	10	1	6	—	—	Gl. pedalis. Kaulf. Chile.
22. —— longipennis m.	2	5	—	5	—	2	id.
23. —— thulensis m.	—	1	—	—	—	—	
24. —— rotula m.	2	—	—	2	—	—	
25. —— comptoniæfolia Deb.	—	2	—	—	—	—	
26. —— Nordenskiöldi m.	5	5	—	5	—	1	
27. —— gracilis m.	3	—	1	3	—	—	
28. —— acutipennis m.	—	1	—	—	—	—	Gl. circinata Sw. Neuholland, Neuseeland, Malacca.
29. —— nervosa m.	3	—	—	—	—	—	
30. —— delicatula m.	—	—	—	2	—	—	Gl. dicarpa R. Br. Tasmania Austral. Neuseeland.
31. —— micromera m.	1	—	—	—	1	—	Gl. polypodioides Süd-Afrika.
32. Dictyophyllum Dicksoni m.	—	—	—	—	—	1	
33. Danaeites firmus Hr.	3	—	—	—	—	—	
34. Osmunda petiolata m.	—	—	—	2	—	1	O. regalis L. Schweden bis in die tropische Zone.
35. Jeanpaulia borealis m.	—	1	—	—	—	—	
36. —— lepida m.	5	—	1	—	—	5	
37. Sclerophyllina cretosa Shk. sp.	—	—	—	2	2	—	
38. —— dichotoma Hr.	2	—	—	2	—	—	
Selagines.							
39. Lycopodium redivivum m.	—	—	—	—	1	—	
Calamariæ.							
40. Equisetum amissum m.	5	8	2	5	—	5	
41. Equisetites grönlandicus m.	—	—	—	1	—	—	
42. —— annularioides m.	—	—	—	1	—	—	
Cycadaceæ.							
43. Zamites speciosus m.	6	—	—	2	—	8	
44. —— borealis m.	—	—	—	—	—	5	
45. —— acutipennis m.	—	—	—	—	—	2	
46. —— arcticus Gœpp.	4	—	—	—	—	1	
47. —— brevipennis	2	—	—	—	—	—	

	Kome.	Pattorfik.	Karsok.	Avkrusak.	Angiarsuit.	Ekkorfat.	Zunächst verwandte lebende Arten.
48. Pterophyllum concinnum m.	—	—	—	—	—	5	
49. —— lepidum m.	—	—			—	2	
50. Glossozamites Schenkii m.	3	—	—	—	—	—	
51. Anomozamites cretaceus m.	—	—	—	—	—	1	
Coniferæ.							
52. Torreya Dicksoniana m.	—	—	—	5	—	—	T. taxifolia Arn. Florida.
53. —— parvifolia m.	—	—	—	1	—		
54. Inolepis imbricata m.	3	2	—	3	—	2	
55. Thuites Meriani m.	—	—	—	—	—	2	
56. Frenelopsis Hoheneggeri Ett. sp.	—	3	—	3	—	1	
57. Cyparissidium gracile m.	2	10	2	—	—	2	
58. Glyptostrobus grönlandicus m.	—	2	—	—	—	2	Gl. heterophyllus. Br. sp. China. Japan.
59. Sequoia Reichenbachi Gein sp.	4	4	—	5	1	1	S. gigantea. Lindl. sp. Californ.
60. —— ambigua m.	—	5	—	4	—	4	id.
61. —— rigida m.	—	1	—	1	—	—	
62. —— gracilis m.	2	2	—	6	—	5	
63. —— Smittiana m.	—	2	—	6	—	5	S. sempervirens Lamb. sp. Californ.
64. Pinus Peterseni Hr.	3	3	—	—	—	—	
65. —— Crameri Hr.	10	3	—	2	—	10	Pinus Tsuga. Ant. Japan.
66. —— lingulata m.		—	—	1	—	2	
67. —— Eirikiana m.	2	—	—	2	1	4	
68. —— Olafiana m.	—	—	—	—	—	3	
Glumaceæ.							
69. Poacites borealis m.	—	1	—	—	—	—	
70. Cyperacites hyperboreus m.	—	1	—	—	—	—	
71. —— arcticus m.	1	—	—	—	—	—	
Coronariæ.							
72. Eolirion primigenium m.	—	—	—	3	2	—	
73. Fasciculites grönlandicus Hr.	2	—	—	—	1	1	
74. Carpolithes thulensis m.	—	—	1	—	—	—	
Salicineæ.							
75. Populus primæva m.	—	1	—	—	—	—	P. euphratica Ol. Orient.
Zahl der Arten:	32	27	9	33	9	33	

Wir sehen, dass Kome, Pattorfik, Avkrusak und Ekkorfat die meisten Arten geliefert haben; von Karsok und von Angiarsuit sind mir nur je 9 Arten zugekommen. Es ist beachtenswerth, dass Kome, Avkrusak und Ekkorfat fast genau gleich viele Arten ergaben und auch Pattorfik nur um wenige Species zuruckbleibt. Ueber die Zahl der gemeinsamen Arten giebt folgende Zusammenstellung Aufschluss:

	Kome.	Pattorfik.	Avkrusak.	Ekkorfat.
Kome hat gemeinsam mit	—	12	16	14
Pattorfik » »	12	—	14	13
Avkrusak » »	16	14	—	15
Ekkorfat » »	14	13	15	—

Es theilt also jede Localität mit der andern je die Hälfte oder gegen die Hälfte ihrer Arten. Keine Art ist an allen Lokalitäten gefunden worden; dagegen zeigen sich je an fünf Stellen: Sequoia Reichenbachi und Equisetum amissum, je an vier Stellen Gleichenia Zippei, Gl. Nordenskiöldi, Inolepis imbricata, Cyparrissidium gracile, Sequoia gracilis und Pinus Crameri, welche daher die grösste Verbreitung hatten.

Kome ist ausgezeichnet durch seine Farn, namentlich durch den Reichthum seiner zierlichen Gleichenien, ferner durch seine Cycadeen. Von Nadelhölzern ist hier nur die Pinus Crameri gemein, welche wie in Ekkorfat einen Wald gebildet haben muss. Da die Nadeln dieser Tanne bei tausenden beisammenliegen und, mit Ausschluss anderer Pflanzen, grosse Steinplatten fast ganz zusammensetzen, liegt die Vermuthung nahe, dass ganze Parthien des Waldbodens in den See verschwemmt wurden, wie diess auch jetzt noch stellenweise vorkommt.

In *Pattorfik* war das Cyparissidium gracile, das eine Cypressenartige Tracht gehabt haben muss, der häufigste Waldbaum. Einzelne Reste finden sich fast auf allen Steinplatten, ebenso von der Gleichenia Zippei, welcher schöne Farn wohl im Schatten dieser Nadelholzwaldung gelebt hat. Auffallenderweise fehlen hier die Cycadeen. Auch in Avkrusak ist nur eine Art, und auch diese selten gefunden worden. Dagegen sind hier die Nadelhölzer häufig, so namentlich die Sequoia Smittiana und Sequoia gracilis, dann die Sequoia Reichenbachi und die schöne Torreya Dicksoniana. Auch die Farn treten in 16 Arten auf, von denen die Oleandra arctica, Gleichenia Zippei, Gleich. longipennis und Gl. Nordenskiöldi als die häufigsten hervorzuheben sind. Es liegen hier öfters mehrere Arten nahe beisammen; so haben wir auf einer Steinplatte: Torreya Dicksoniana, Sequoia ambigua, S. gracilis, S. Smittiana, Pinus Crameri und Oleandra arctica.

Ekkorfat, welches am weitesten von Kome entfernt liegt, nähert sich in seiner Flora durch das starke Hervortreten der Cycadeen dieser Lokalität. Von den 7 Arten, die wir von da kennen, gehören der Zamites speciosus, Z. borealis und Pterophyllum concinnum zu den häufigsten Pflanzen und haben dort wohl einen Wald gebildet, dessen Bäume mit grossen, fiederigen Blättern geschmückt waren. Auch die Nadelhölzer erscheinen in zahlreichen Arten und ausser den Tannen und den Sequoien sind es auch zierliche Lebensbäume, welche hier auftreten. Auffallend arm aber ist diese Stätte an Farnkräutern. Es sind mir zwar 10 Arten zugekommen, aber alle, mit Ausnahme der Jeanpaulia lepida, sind selten und die meisten wurden nur in einzelnen Stücken gefunden. Die in Pattorfik, Kome und Avkrusak so häufige Gleichenia Zippei fehlt hier. Es müssen die Wachsthumsbedingungen für die Farn in Ekkorfat weniger günstig gewesen

sein als an den andern Stellen. Wahrscheinlich fehlten feuchte Gründe, und die Cycadeen und Coniferen standen auf den trocknen Gneisshügeln, welche den See umgaben.

Im Zustand der Erhaltung der eingeschlossenen Pflanzen kommen alle diese Lokalitäten überein. Die Pflanzen haben durch den Verkohlungsprozess eine schwarze Farbe erhalten und, da das Gestein vorherrschend ein grauschwarzer Schiefer ist, heben sich die Pflanzen nur wenig von demselben ab. Es wird dadurch das Studium derselben sehr erschwert und erfordert grosse Sorgfalt. Anderseits aber gestattet die Weichheit des Gesteines das Herausarbeiten auch ganz zarter Blätter, und der weiche Schlamm, aus dem der sehr feinkörnige Schiefer entstanden, hat uns die kleinen Organe viel besser aufbewahrt, als der Sandstein. So schwierig und zeitraubend auch das Studium dieser Pflanzen ist, lohnt es doch durch die wichtigen und sicheren Aufschlüsse, die es uns gibt.

Es sind bis jetzt 75 Pflanzenarten aus den Komeschichten uns bekannt geworden. Davon gehören zu den Farn 38 Arten, zu den Bärlappgewächsen 1 Art, zu den Equiseten 3, zu den Cycadeen 9, zu den Coniferen 17, zu den Glumaceen 3, zu den Coronarien 3 und zu den Dicotyledonen 1 Art.

Die *Farn* bilden daher die artenreichste Pflanzenordnung, welche zugleich in einer grossen Individuenmasse auftritt. Sie vertheilen sich auf 15 Gattungen, von denen 5 noch in der jetzigen Schöpfung sich finden. Die artenreichste Gattung ist Gleichenia, indem sie in 13 Arten erscheint. Es ist diess um so merkwürdiger, da diese Gattung gegenwärtig in der Tropenwelt und auf der südlichen Hemisphäre ihren Hauptsitz hat. Von den Eugleichenien reicht keine Art über den 10:ten Grad nördl. Breite hinaus, und auch von den Mertensien gehen nur 2 Arten bis nach Japan; weiter nördlich sind noch keine Gleichenien gefunden worden. In der Synopsis Filicum von Hooker und Baker sind 23 Arten lebender Gleichenien aufgeführt, die über die Tropen und die südliche Hemisphäre (Chile, Cap, Australien und Neuseeland) zerstreut sind; es gibt aber gegenwärtig keinen Fleck Erde, wo so viele Arten so nahe zusammengedrängt sind wie einst in Nordgrönland. Es war daher hier zur untern Kreidezeit wahrscheinlich ein Bildungsheerd für diese Gattung. Wir dürfen dies um so eher annehmen, da dieselbe in den Komeschichten nicht allein in den beiden noch lebend erhaltenen Untergattungen der Eugleichenien und Mertensien in mannigfaltigen Formen auftritt, sondern noch eine eigenthümliche und jetzt erloschene Untergattung (Didymosorus) in 3 Arten erscheint, welche die Eugleichenien mit den Mertensien verbindet.

Mit den Gleichenien zeigen hinsichtlich ihrer Verbreitung die *Cycadeen* grosse Uebereinstimmung, indem sie ebenfalls voraus den Tropen angehören und die Wendekreise nur in wenigen Arten überschreiten. Sie sind auch auf der südlichen Hemisphäre häufiger als auf der nördlichen.

Sie waren in der untern Kreide Grönlands häufig (in Kome und Ekkorfat) und sind da in vier verschiedenen Gattungen ausgeprägt. Sie bilden das zweite sehr hervorragende Element in der untern Kreideflora Grönlands. Das dritte stellen die *Coniferen* dar, die mit ihren 17 Arten und 8 Gattungen einen grossen Antheil an der Bildung der Wälder genommen haben müssen. Hier sind es zunächst die Sequoien, welche durch Artenreichthum und häufiges Vorkommen sich auszeichnen, so dass wir auch für diese

Gattung wie für Gleichenia Nordgrönland als einen wichtigen Bildungsheerd bezeichnen können. Während wir nur zwei lebende Arten kennen, liegen uns aus der untern Kreide Grönlands fünf, durch ihre Zweige und Fruchtzapfen beglaubigte Arten vor. — Dass auch die Kiefern und Tannen schon sehr frühzeitig im hohen Norden auftraten, zeigen uns die fünf Arten Pinus, von denen P. Crameri zu den häufigsten Bäumen Grönlands gehört. Die Gattung Glyptostrobus, welche im Miocen eine grosse Verbreitung hat, ist in die untere Kreide hinaufzusetzen, ebenso Torreya, die man bislang nur aus der jetzigen Schöpfung kannte. Wahrscheinlich wird sie aber auch im Tertiär noch aufgefunden werden. Frenelopsis ist noch eine zweifelhafte Gattung, wogegen Inolepis und Cyparissidium zwei ausgezeichnete und wohl charakterisirte neue Gattungen bilden. Die Monocotyledonen sind selten und wir können uns noch kein deutliches Bild von denselben verschaffen, und von der grossen Pflanzenklasse der Dicotyledonen, welche jetzt die Hauptmasse der Blüthenpflanzen bildet, ist nur Eine Art, und auch diese nur in wenigen Blattresten gefunden worden. Es ist eine Pappelart aus der Gruppe der Lederpappeln, welche den ersten und ältesten bis jetzt bekannten Vorläufer der Laubbäume bildet.

Von den 75 Arten der Komeschichten sind 7 anderwärts gefunden worden und zwar alle in Ablagerungen der Kreidezeit. Vier Arten haben die Komeschichten mit der Wernsdorfer Flora gemeinsam, nämlich die Sclerophyllina cretosa, Frenelopsis Hoheneggeri, Sequoia Reichenbachi und Eolirion primigenium. Von diesen reicht die Sequoia bis in die obere Kreide, bis in das Senon, während die drei anderen Arten auf das Urgon beschränkt sind. Drei Arten (Pecopteris arctica, Gleichenia Zippei und comptoniæfolia) treten in Europa in der obern Kreide auf, die Gl. Zippei im Cenoman, Turon und Senon, die P. arctica im Turon, und die Gleichenia comptoniæfolia im Senon.

Die meisten gemeinsamen Arten hat unsere Flora mit derjenigen der Wernsdorfer Schichten. Diese Verwandtschaft ist aber auch durch nahe verwandte Arten ausgesprochen; da ist der Glossozamites Schenkii dem Gl. Hoheneggeri von Wernsdorf sehr nahe stehend, und dem Cyparissidium gracile scheint ein Widdringtonites zu entsprechen. Der Gesammtcharakter der Flora ist ein ähnlicher. Es hat Schenk aus den Wernsdorfer Schichten 22 Arten beschrieben; von diesen gehören 1 zu den Algen, 3 zu den Farn, 12 zu den Cycadeen, 5 zu den Coniferen und 1 zu den Monocotyledonen. Es wird diese Flora daher auch vornemlich von Farn, Cycadeen und Nadelhölzern zusammengesetzt; nur sind die Farn viel weniger häufig und die Cycadeen spielen eine noch wichtigere Rolle. Die Dicotyledonen, welche in der obern Kreide eine bedeutsame Stellung einnehmen, fehlen gänzlich.

Die Wernsdorfer Schichten gehören nach den Thierversteinerungen, welche dort gefunden wurden, ins Urgon [1]), welches zwischen das Neocom und den Gault einzu-

---

[1]) Anm. Vrgl. SCHENK, die fossile Flora der Wernsdorferschichten in den Nordkarpathen, in der Palæontograph. VON DUNKER & MEYER. Prof. ZITTEL in München, der genaue Kenner dieser Verhältnisse, hatte die Freundlichkeit, mir darüber Folgendes mitzutheilen: "Die schwarzen Schiefer von Wernsdorf, in welchen eingeschwemmte Landpflanzen nicht selten vorkommen, enthalten eine reiche marine Cephalopoden Fauna von entschieden mediterranem Gepräge. Neben einer Anzahl neuer Formen finden sich fast alle häufigeren Arten, welche d'ORBIGNY im Prodrome im étage Neocomien Superieur (Urgonien) aufzählt; darunter Scaphites Yvanii und Ancyloceras Mattheroni in sehr charakteristischen Exemplaren. Es ist die

reihen ist; wir werden daher mit grosser Wahrscheinlichkeit auch die Komeschichten dieser Abtheilung der untern Kreide zutheilen dürfen. Damit stimmt sehr wohl das Verhältniss dieser Flora zu derjenigen des Wealden und des Jura wie anderseits zu der der miocenen Zeit überein. Von der Landflora des Neocom ist nur sehr wenig bekannt, während wir, namentlich durch DUNKER und SCHENK, wichtige Aufschlüsse über die Wealden Flora erhalten haben. Es führt SCHENK aus dem Wealden von Nordwest-Deutschland 42 Arten auf, von denen 2 zu den Equisetaceen, 19 zu den Farn, 2 zu den Wurzelfarn, 13 zu den Cycadeen und 5 zu den Coniferen gehören. Die Dicotyledonen fehlen gänzlich und mit ihnen die Laubbäume; die Wälder werden nur von Nadelhölzern und Cycadeen gebildet, die Kräuter von den Farn; es wird daher die Vegetation zu dieser Zeit in Norddeutschland eine ähnliche Physiognomie gehabt haben, wie zur Urgonzeit in Nordgrönland. Die Arten sind zwar verschieden; doch gehören sie zum Theil denselben Gattungen an und einige stehen solchen Grönlands nahe. Als solche sind folgende zu bezeichnen.

1. Sequoia curvifolia (Lycopodites curvifolius, DUNKER, Pachyphyllum, SCHENK); es steht diese Art durch ihre sichelförmig gekrümmten, steifen und vorn zugespitzten Blätter der Sequoia Reichenbachi so nahe, dass nur eine wiederholte genaue Vergleichung zeigen kann, ob sie wirklich verschieden sei.

2. Pinus (Abietites) Linkii entspricht der P. Crameri.

3. Zamites Lyellianus ist sehr ähnlich dem Z. arcticus, und der Zamites Dunkerianus dem Z. speciosus.

5. Jeanpaulia Brauniana ist der J. borealis zu vergleichen und

6. Baiera pluripartita der B. arctica.

Von weitern gemeinsamen Gattungen sind besonders: Aneimidium, Oleandra, Dictyophyllum und Anomozamites hervorzuheben. Es sind dies zum Theil Gattungen, die der Juraflora angehören und bis in den Wealden und, wie wir sehen, in Grönland bis in die untere Kreide hinaufreichen. Von Gattungen des Jura sind folgende in den Komeschichten: [1]) Scleropteris, Baiera, Acrostichites, Dictyophyllum, Jeanpaulia, Pterophyllum und Anomozamites. Es sind diess Gattungen, die im Jura, zum Theil selbst in der rätischen Formation auftreten und noch in der untern Kreide Grönlands getroffen werden. Zamites reicht vom Jura bis ins Miocen, und Oleandra, Gleichenia, Lycopodium, Equisetum und Pinus vom Jura bis in die jetzige Schöpfung. Wir sehen daher, dass in der Flora der untern Kreide Grönlands eine beträchtliche Zahl von Arten nach demselben Gattungstypus wie im Jura ausgeprägt ist, obwol alle Arten bedeutend verschieden sind. Es steht daher die Flora der Komeschichten Grönlands in einem ähnlichen Verhältnisse zur Juraflora wie die Urgonflora von Wernsdorf und wie die Flora des Wealden, nur dass entsprechend der viel grössern Zahl von Arten, die wir aus Grönland

---

Fauna, welche jene Facies der untern Kreide bezeichnet, die von Coquand étage Barremien genannt wurde.

Nach einer Mittheilung von Prof. JOHNSTRUP in Kopenhagen hat STEENSTRUP jun. im vorigen Jahre in Grönland auch marine Kreide-Versteinerungen entdeckt. Was Näheres darüber, namentlich über die Arten und über die Fundorte und ihre Beziehungen zu den Fundstätten der fossilen Pflanzen, habe leider nicht in Erfahrung bringen können.

[1]) Anm. Sphenopteris und Pecopteris habe, als Sammelgattungen, dabei nicht berücksichtigt.

erhalten haben, auch die Zahl der ähnlichen Arten viel grösser ist und manche mit dem Jura gemeinsame Gattung bis jetzt in Europa in der Kreide noch nicht nachgewiesen werden konnte.

Steigen wir von dem Urgon aufwärts, begegnet uns in Grönland zunächst eine Ablagerung, welche nach ihren Pflanzeneinschlüssen zur *obern Kreide* gehört und die wir später ausführlicher beschreiben werden. Es theilt die Flora dieser Ablagerung mit derjenigen der Komeschichten 5 Arten, nämlich: Gleichenia Zippei, Gl. gracilis, Pecopteris arctica, Sequoia Reichenbachi und S. rigida. Es finden daher einige Anknüpfungspunkte statt, doch weitaus die Mehrzahl der Arten ist verschieden. Die für den Jura bezeichnenden Gattungen Scleropteris, Baiera, Jeanpaulia, Dictyophyllum, Acrostichites, Pterophyllum und Anomozamites sind verschwunden, die Gleichenien und die Cycadeen sind sehr selten geworden und statt derselben erscheinen zahlreiche Dicotyledonen, welche die Flora mit einer ganzen Reihe von Laubbäumen bereichern, die derselben einen ganz andern Charakter aufprägen. Aehnlich ist das Verhältniss zu der Flora der obern Kreide Europas. Es finden sich ein paar gemeinsame Arten, welche durch ihre grosse Verbreitung sich auszeichnen, (so namentlich die Sequoia Reichenbachi und Gleichenia Zippei) in diesen jüngern Kreidebildungen und zwar bis ins Senon, doch haben sie alle durch das Zurücktreten der Cycadeen und die reiche, mannigfalte Entfaltung der Laubbäume einen andern Charakter erhalten.

Eine noch viel reichere Entfaltung zeigen die Dicotyledonen in der Tertiärzeit. Von den 167 miocenen Pflanzen, welche mir aus Nordgrönland bekannt geworden sind, gehören [1]) 112 Arten zu den Dicotyledonen, 17 zu den Monocotyledonen, 17 zu den Coniferen, 1 zu den Equiseten, 13 zu den Farn, eine zu den Moosen und 6 zu den Pilzen. Schon diese Zahlenverhältnisse zeigen uns, dass seit der Urgonzeit eine gänzliche Umgestaltung in der Flora Grönlands statt fand. Noch mehr werden wir uns davon uberzeugen, wenn wir die einzelnen Abtheilungen mit einander vergleichen. Von den so zahlreichen Farnkräutern der untern Kreide Grönlands kann eine einzige Art (die Osmunda petiolata) mit einer solchen des miocenen Grönland verglichen werden. Alle andern gehören entweder Gattungen an, welche ausgestorben sind und aus dem Jura bis in die untere Kreide hinaufreichten, oder es sind Gattungen, die zwar jetzt noch fortleben, aber schon in der Miocenzeit aus dem Norden verschwanden und in der jetzigen Schöpfung nur in der tropischen oder subtropischen Zone vorkommen, so die Gattungen Oleandra und Gleichenia. Die Cycadeen und baumartigen Liliaceen sind aus der miocenen Flora Grönlands ganz verschwunden, finden sich aber noch lebend in denselben südlichen Erdstrichen, welche die Gleichenien beherbergen. Eigenthümlich verhalten sich die Coniferen. Wir erblicken darunter mehrere ausgestorbene Gattungen, bei denselben aber vier Gattungen (Torreya, Glyptostrobus, Sequoia und Pinus) die auch der jetzigen Schöpfung angehören und von denen drei auch in der miocenen Flora Grönlands zu Hause waren. Bei den Nadelhölzern fand daher keine so durchgreifende Aenderung statt wie bei den andern Abtheilungen, und wir können mehrere sehr wich-

[1]) Anm. Ich habe in beiden Bänden der Flora arctica 133 Arten aus Grönland beschrieben. Diesen sind weitere 34 Arten beizufügen, die wir der schwedischen Expedition von 1870 zu verdanken haben. Es ist dadurch die Zahl der uns bis jetzt bekannten arctischen miocenen Pflanzen auf 321 Arten gestiegen.

tige Typen vom Urgon Grönlands bis in die jetzige Schöpfung verfolgen. Es sind dies folgende Arten:

1. Glyptostrobus erscheint in Grönland im Urgon als Gl. grönlandicus und im Miocen als Gl. europæus und Gl. Ungeri, in der Jetztzeit, aber nur in China und Japan, als Gl. heterophyllus. Dieser Typus tritt also zuerst in der untern Kreide Grönlands auf, verbreitet sich in der miocenen Zeit über Europa, Amerika und Asien und ist zu dieser Zeit einer der häufigsten Bäume; in der jetzigen Schöpfung aber bleibt dieser Typus nur in Ost-Asien erhalten. Die genannten Arten stehen sich so nahe, dass ein genetischer Zusammenhang sehr wahrscheinlich ist.

2. Der Sequoia Smittiana der untern Kreide steht die miocene S. Langsdorfii sehr nahe, welche in Grönland häufig und über ganz Europa verbreitet war. Sie findet sich aber auch in miocenen Ablagerungen Asiens und Amerikas, während ihr lebender Repräsentant, die Sequoia sempervirens, auf Californien beschränkt ist.

3. Aehnlich verhält sich der Typus der Sequoia Reichenbachi; er erscheint in der S. curvifolia schon im Wealden, erhält während der Kreidezeit eine allgemeine Verbreitung, indem die Sequoia Reichenbachi in Grönland bis fast 71° und in Spitzbergen bis 78° nördl. Breite hinaufreicht und anderseits in Belgien, Süd-Frankreich, in Sachsen, in Böhmen, Mähren und Ober-Oesterreich zu den charakteristischen Kreidepflanzen gehört, im Miocen ist sie durch die S. Sternbergi vertreten, welche mir aus Island und neuerdings auch aus Grönland zugekommen ist und die damals in Europa eine grosse Verbreitung hatte. Jetzt findet sich die ähnlichste Art, nämlich die Sequoia gigantea (Wellingtonia), nur noch in Californien und zeigt auch da ein sehr beschränktes Vorkommen; man kann wohl sagen, diese californischen Riesenbäume (Mammuthsbäume) ragen aus einem frühern Weltalter in die jetzige Schöpfung hinein und sind am Aussterben.

4. Die Sequoia gracilis der Kreide Grönlands hat im Miocen in der Sequoia Couttsiæ eine homologe Art; diese nahm nicht nur in Grönland, sondern auch in England, in Südfrankreich und Norddeutschland Antheil an der Bildung der miocenen Waldung, reicht aber nicht in die jetzige Schöpfung.

5. Von den Pinusarten des grönländischen Urgons ist keine Art im Miocen Grönlands in einer homologen Form nachgewiesen; wohl aber erscheinen im Miocen Spitzbergens zwei Arten (Pinus Dicksoniana und Pinus Malmgreni) welche zur selben Gruppe wie die Pinus Crameri gehören und in der Jetztwelt in der P. canadensis und Tsuga nahe verwandte Repräsentanten haben.

Wenn wir über die klimatischen Verhältnisse Grönlands zur Urgonzeit Aufschlüsse erhalten wollen, werden wir diejenigen Gattungen zu berathen haben, welche noch in der jetzigen Schöpfung in homologen oder doch verwandten Arten vorkommen. Wir können sie nach ihrem klimatischen Charakter in drei Gruppen bringen: in temperirte, tropische und in subtropische Formen. Letztere finden sich in den Ländern, welche unmittelbar an die Tropen sich anschliessen, nämlich die Maderensischen und Canarischen Inseln, Florida, Chile, Cap und nördl. Neuseeland. Zu den Tropenformen gehören: Oleandra arctica und Gleichenia rigida; aber auch die Cycadeen sind hieher zu rechnen, denn die den Grönländer Zamites ähnlichsten Arten bewohnen jetzt das tropische

Amerika. Zu den subtropischen zählen wir das Adiantum formosum wie diejenigen Gleichenien, welche in Chile, am Cap oder in Neuseeland ihre nächsten Vettern haben, also die Gleich. Giesekiana, Gl. Zippei, Gl. longipennis, Gl. acutipennis, Gl. delicatula und Gl. micromera. Die Nadelhölzer, die Torreyen, Glyptostrobus, die Sequoien und der älteste Laubbaum (Populus primæva) haben im wärmeren Theil der gemässigten Zone ihre nächsten Verwandten. Die Urgonflora Grönlands zeigt uns daher eine Mischung der Pflanzentypen der Tropen und der Länder, welche zunächst an die Tropen angrenzen, mit einzelnen Arten (nämlich das Asplenium Johnstrupi, A. Dicksonianum, der Osmunda und Pinus Crameri) welche in verwandten Formen in die gemässigte Zone reichen, die indessen aus tropischen oder doch subtropischen Gegenden keineswegs ausgeschlossen sind. Die ausgestorbenen Gattungen haben ein tropisches Gepräge, so Dictyophyllum, Danaeites, Acrostichites, Baiera, Jeanpaulia, Sclerophyllina und Eolirion, indem nur in der heissen Zone Formen vorkommen, welche mit ihnen verglichen werden können. Wir werden daher zu der Annahme geführt, dass die Halbinsel Noursoak (bei 70 bis 71° n. Br.) in der Urgonzeit ein ähnliches Klima gehabt hat, wie es jetzt an der Grenze der Tropenwelt besteht, etwa wie die canarischen Inseln und das nördliche Egypten und werden die mittlere Jahrestemperatur nicht unter 21° bis 22° C. setzen dürfen.

Es hat SCHENK aus der Wernsdorfer Flora geschlossen, dass damals in den Nordkarpathen ein tropisches Klima herrschte. Der klimatische Charakter der Wernsdorfer Flora ist nicht verschieden von dem der Grönländer Pflanzen. Allerdings sind die Cycadeen etwas zahlreicher, wogegen die Farn ganz zurücktreten. Dies dürfte aber von localen Verhältnissen herrühren; sind ja auch in Grönland die Farn in Ekkorfat nur sparsam vertreten. Wir dürfen die Ursache um so weniger in einem klimatischen Unterschied suchen, da gerade die Farn der Komeschichten dieser Flora einen südlichen Charakter aufprägen. Obwohl Noursoak um zirka 20 Breitengrade nördlicher liegt als die Fundorte der Wernsdorferpflanzen, hat die Flora dort im Wesentlichen denselben klimatischen Charakter und es scheinen demnach die höhern Breiten auf die Vertheilung der Wärme zu jener Zeit noch keinen erheblichen Einfluss ausgeübt zu haben.

Ganz anders verhält sich die miocene Flora Grönlands. Es sind aus derselben die Cycadeen völlig verschwunden und von den vielen Farn, die uns in den Komeschichten begegnen, kann einer einzigen Art (der Osmunda petiolata) eine miocene zur Seite gestellt werden. Die Oleandren und die so zahlreichen Gleichenien haben sich weder im Miocen Grönlands noch Europas erhalten. Die tropischen Formen sind gänzlich verschwunden und von den subtropischen sind nur die Nadelhölzer, welche von der subtropischen bis in die gemässigte Zone hineinreichen, in die miocene Flora Grönlands übergegangen. Ich hatte früher aus dem Charakter der Grönlander Flora geschlossen, dass zur untern miocenen Zeit die mittlere Jahrestemperatur von 70° n. Br. auf wenigstens 9° C. gestanden haben müsse. [1]) Die spätern Entdeckungen in Grönland und in Spitzbergen [2]) haben gezeigt, dass wir für die miocene arctische Zone eine noch höhere Temperatur annehmen müssen, um die Erscheinungen der dortigen Pflanzenwelt befriedigend zu erklären. Wir

[1]) Vgl. meine Flora fossilis arctica I. pag. 72.
[2]) Vgl. die miocene Flora und Fauna Spitzbergens. Kongl. Svenska Vetenskaps-Acad. Handl. Bd. 8. N:o 7. und contributions to the fossil Flora of North-Greenland. Phil. Trans. 1869.

müssen dem Eisfiord Spitzbergens (bei 78° n. Br.) eine Jahrestemperatur von wenigstens 8° C., und Grönland bei 70° n. Br. etwa $11^1/_2$° C. zutheilen.

Die Schweiz war zur selben Zeit mit einer subtropischen Vegetation bekleidet, und ich glaube es sehr wahrscheinlich gemacht zu haben, dass sie bei 47° n. Br. eine Jahrestemperatur von 21° hatte. [1]) Darnach hatte zur Miocenzeit eine zonenweise Vertheilung der Wärme statt und es betrug die Abnahme der Temperatur nach Norden auf den Breitegrad 0,42° C., wenn wir die miocene Temperatur der Schweiz und Spitzbergens zu Grunde legen.

Wenn nun aber zur miocenen Zeit, wie dies unzweifelhaft aus der Vergleichung der Flora hervorgeht, eine Abnahme der Wärme nach den Breiten Statt hatte, während dies noch in der Urgonzeit nicht der Fall war, frägt sich, wann diese Ausscheidung der Klimate auftrat. Wir haben zu diesem Zwecke die Flora der obern Kreide zu berathen, zu deren Untersuchung wir uns wenden wollen.

B. Flora der Ataneschichten.

Auf der Südseite der Halbinsel Noursoak treten ganz ähnliche schwarze Schiefer auf wie auf der Nordseite. In denselben entdeckte zuerst NORDENSKIÖLD fossile Pflanzen und hat ihre Lagerungsverhältnisse in seinem Bericht über die Expedition nach Grönland besprochen. [2]) Die reichste Lagerstätte dieser Pflanzen liegt am Fusse des Hügels von Atanekerdluk, welcher in einer Höhe von 1200 Fuss ü. M. die reiche miocene Flora geliefert hat. Das von NORDENSKIÖLD mir mitgetheilte Profil zeigt folgende Reihenfolge der Lager, nämlich von unten nach oben:

1) Basalt, ähnlich dem Hyperit Spitzbergens; 2) sandiger glimmerhaltender Schiefer; 3) etwa 200 Fuss ü. Meer ein schwarzer Schiefer, welcher die Kreidepflanzen enthält; 4) Sandstein; 5) Basaltlager; 6) Sandstein und Sand, hier und da von Schieferbändern durchzogen in grosser Mächtigkeit; einige Basaltgänge haben die Sandmasse durchbrochen; 7) bei 1200 Fuss ü. M. beginnen die eisenhaltenden Gesteine, welche die reiche miocene Flora einschliessen. An einer Stelle fand NORDENSKIÖLD aufrechte Baumstämme, deren Wurzeln sich in einem Thonbett ausbreiten, und er konnte so die schon von Inglefield gemachte Beobachtung, dass die Bäume hier gewachsen sein müssen, bestätigen. 8) Auf dieses miocene Pflanzenlager folgt Sand, dann Basalt und wieder Sand, der aber von einem, vielleicht 2000 Fuss mächtigen, Basaltlager bedeckt ist.

Dieselben Schiefer mit Kreidepflanzen fand NORDENSKIÖLD in Atane am Waigat nordwestlich von Atanekerdluk. Hier treten 450 Fuss ü. M. horizontale Lager eines harten Sandsteines auf, bei 600 Fuss ü. M. Thonschiefer, welcher mit hartem Sandstein alternirt. Bei 650 Fuss ü. M. ist ein Kohlenlager, das auf feinem Schiefer (der Pflanzenabdrücke und Harzkörner enthält) ruht, und mehrmals mit solchem Schiefer wechselt. Bei 900 Fuss ü. M. folgt ein zwei Fuss mächtiges Kohlenlager, darauf ein 50 Fuss

---

[1]) Anm. Flora ertiaria Helvetiæ III. S. 327.

[2]) Anm. Vgl. NORDENSKIÖLD, Redogörelse för en Expedition till Grönland år 1870, S. 77. Geol. Magaz. 1872, S. 55.

mächtiges Sandsteinlager, dann Thonschiefer und wieder Sandstein und oben Basalt. Die Schiefer von Atane zeichnen sich theilweise durch eine eigenthümliche blaugraue Farbe der Bruchflächen aus und der Sandstein durch sein feines Korn und bräunliche Farbe. Sie gehören nach NORDENSKIÖLD zu demselben Horizont wie die Kreideschiefer von Atanekerdluk, und er fasst dieselben unter dem Namen der *Ataneschichten* zusammen.

Die meisten Pflanzen liegen in Atane und in *Unter-Atanekerdluk* [1]) im schwarzen Schiefer. Es bricht derselbe sehr unregelmässig und lässt sich nicht leicht in grössere Platten spalten. Die Pflanzen sind stark zusammengepresst und in der Regel ist die organische Substanz verschwunden; es ist daher in den meisten Fällen schwer zu sagen, ob die Blätter lederig oder hautartig gewesen sind. Es liegen die Pflanzenreste stellenweise in grosser Zahl beisammen und öfters sind mehrere Arten auf demselben Steine. Die reichste Lokalität ist Unter-Atanekerdluk. Sie hat 55 Pflanzenarten geliefert, von denen einzelne in grosser Menge auftreten, während andere nur vereinzelt erscheinen. — Viel ärmer ist Atane, indem hier erst 9 Arten gefunden wurden, nämlich: Otozamites grönlandicus, Thuites Pfaffii, Credneria, Sapindus prodromus, Leguminosites atanensis, Proteoides granulatus, Pr. crassipes und Pr. longus und Sequoia fastigiata. Dabei ist es sehr auffallend, dass 7 dieser Arten Atane eigenthümlich sind und nur die zwei zuletzt genannten auch in Atanekerdluk vorkommen. Es kann sich daher fragen, ob Atane wirklich genau demselben Horizonte angehöre, wie Unter-Atanekerdluk. Ich vermuthe, dass es etwas jünger sei.

Atanekerdluk gegenüber liegt auf der andern Seite des Waigat die als Kudliset bekannte Localität, die uns schon früher eine Zahl von miocenen Pflanzen geliefert hat. NORDENSKIÖLD vermuthet, dass ein dunkelfarbiger, grausHcwarzer Sandstein, der dort ansteht, zu den Ataneschichten gehöre. Die meisten Pflanzenreste, die er von da mitbrachte, sind unbestimmbar, doch findet sich darunter, ausser einer neuen Pecopteris, der Proteoides longus und Arundo grönlandicus, die in der That die Vermuthung NORDENSKIÖLDS bestätigen. Folgendes Verzeichniss gibt eine Uebersicht der bis jetzt in den Ataneschichten beobachteten Arten:

Verzeichniss der Pflanzen der Ataneschichten.

	Gemeinsam mit der untern Kreide.	Gemeinsam mit der obern Kreide.	Zunächst verwandte tertiäre Arten.	Zunächst verwandte lebende Arten.
1. Asplenium Foersteri Deb.	—	Aachen.	—	A. Adiantum nigrum L.
2. — Nordströmi m.	—	—	—	—
3. Pecopteris striata Stb.	—	Sachsen, Regensburg.	—	—
4. — arctica Hr.	Komeschichten.	Gosau Formation bei St. Wolfgang.	Cyatheites debilis Sap. Sezanne.	—
5. — Pfaffiana m.	—	—	—	—
6. — denticulata m.	—	—	—	—
7. — argutula m.	—	—	—	—

[1]) Anm. So wollen wir die Localität mit den Kreideversteinerungen nennen, Ober-Atanekerdluk aber die Fundstätte der miocenen Pflanzen.

	Gemeinsam mit der untern Kreide.	Gemeinsam mit der obern Kreide.	Zunächst verwandte tertiäre Arten.	Zunächst verwandte lebende Arten.
8. Pecopteris bohemica, Cord.	—	Boehmen.	—	—
9. — kudlisetiana m.	—	—	—	—
10. Gleichenia Zippei Cord. sp.	Komeschichten.	Boehmen Gosau Formation der neuen Welt. Quedlinburg.	—	G. pedalis Kaulf. Chile.
11. — acutiloba Hr.	—	Quedlinburg.	—	—
12. — gracilis m.	Komeschichten.	—	—	—
13. Osmunda Öbergiana m.	—	—	Heerii Gaud.	O. regalis L.
14. Cycadites Dicksoni m.	—	—	—	—
15. Otozamites grönlandicus m.	—	—	—	—
16. Salisburea primordialis m.	—	—	S. adiantoides Ung.	S. adiantifolia Japan.
17. Thuites Pfaffii m.	—	—	—	—
18. Widdringtonites subtilis m.	—	—	—	—
19. Sequoia Reichenbachi Gein. sp.	Komeschichten Wernsdorf.	Sachsen, Boehmen, Moletein, Quedlinburg, Belgien, Sudfrankreich.	S. Sternbergi.	S. gigantea Ld. sp.
20. — rigida m.	Komeschichten.	—	—	—
21. — fastigiata Stb. sp.	—	Böhmen, Moletein.	—	—
22. — subulata m.	—	—	—	—
23. Pinus vaginalis m.	—	—	—	—
24. — Quenstedti m.	—	Moletein.	—	P. pseudostrobus und macrophylla Ld. Aus Mexiko.
25. — Staratschini Hr.	—	—	—	—
26. Arundo grönlandica m.	—	—	Ar. Goepperti.	A. Donax. L. Sud-Europa.
27. Sparganium cretaceum m.	—	—	Sp. valdense Hr.	Sp. ramosum. Europa.
28. Zingiberites pulchellus m.	—	—	—	—
29. Populus Berggreni m.	—	—	P. mutabilis Hr.	P. euphratica. Ol. Orient.
30. — hyperborea m.	—	—	P. Gaudini F. O.	id.
31. — stygia m.	—	—	—	—
32. Myrica thulensis m.	—	—	—	—
33. — Zenkeri Ett. sp.	—	—	M. acuminata Ung.	—
34. Ficus protogæa m.	—	—	—	—
35. Sassafras arctica m.	—	—	S. Ferretiana Mass.	S. officinarum. N. Nordamerika.
36. Proteoides longus m.	—	—	—	—
37. — crassipes m.	—	—	—	—
38. — vexans m.	—	—	—	—
39. — granulatus m.	—	—	—	—
40. Credneria Sp.	—	—	—	—
41. Andromeda Parlatorii Hr.	—	Nebraska.	—	—
42. Dermatophyllites borealis m.	—	—	—	—
43. Diospyros prodromus m.	—	—	D. vetusta Hr. Skopau.	—
44. Myrsine borealis m.	—	—	—	—
45. Panax cretacea m.	—	—	P. circularis Hr. Oeningen.	—
46. Chondrophyllum Nordenskiöldi m.	—	—	—	—
47. — orbiculatum m.	—	—	—	—
48. Magnolia Capellinii Hr	—	Nebraska.	—	—
49. — alternans Hr	—	id.	—	—
50. Myrtophyllum Geinitzii Hr	—	Moletein.	—	—

	Gemeinsam mit der untern Kreide.	Gemeinsam mit der obern Kreide.	Zunächst verwandte tertiäre Arten.	Zunächst verwandte lebende Arten.
51. Metrosideros peregrinus m.	—	—	M. calophyllum Ett. Hæring.	W. polymorpha Gaud. Sandwich Inseln.
52. Sapindus prodromus m.	—	—	S. falcifolius A. Br.	S. marginatus und S. Surinamensis Bir.
53. Rhus microphylla m.	—	—	—	—
54. Leguminosites prodromus m.	—	—	—	—
55. — phaseolites m.	—	—	—	—
56. — cassiæformis m.	—	—	—	—
57. — atanensis m.	—	—	—	—
58. — coronilloides m.	—	—	—	—
59. — amissus m.	—	—	—	—
60. Phyllites linguaeformis m.	—	—	—	—
61. — laevigatus m.	—	—	—	—
62. Carpolithes scrobiculatus m.	—	—	—	—

Von den 62 Arten, welche uns aus den Ataneschichten bekannt geworden, finden sich 5 Arten in den Komeschichten, von denen sie aber nur die Gleichenia gracilis ausschliesslich mit dieser theilen, indem die Sequoia rigida auch in der Kreide Spitzbergens sich findet, und die Sequoia Reichenbachi, Gleichenia Zippei und Pecopteris arctica auch in der obern Kreide Europas zu Hause sind. Mit der obern Kreide Europas haben die Ataneschichten 11 Arten gemeinsam, von denen 8 aus der untern Kreide unbekannt sind. Schon dies weist die Ataneschichten in die obere Kreide, nicht weniger aber das ganz andere Verhältniss, in welchem die Hauptgruppen auftreten, wie dies schon früher erwähnt wurde. Von den 62 Arten gehören 13 zu den Farn, 2 zu den Cycadeen, 10 zu den Coniferen, 3 zu den Monocotyledonen und 33 zu den Dicotyledonen, so dass diese zu den dominirenden Bäumen geworden sind. Leider sind die Pflanzen der verschiedenen Abtheilungen der obern Kreide noch so wenig bekannt, dass wir nicht mit voller Sicherheit bestimmen können, in welche Stufe die Ataneschichten einzureihen sind; immerhin dürfen wir aber sagen, dass sie wahrscheinlich in die unterste Stufe, ins Cenoman, gehören. Es theilen nämlich die Ataneschichten mit dem untern Quader von Sachsen, Böhmen und Mähren, der zum Cenoman gehört: Die Pecopteris striata, P. bohemica, Gleichenia Zippei, Sequoia Reichenbachi, S. fastigiata, Pinus Quenstedti, Myrica Zenkeri und Myrtophyllum Geinitzii, also 8 Arten, von denen freilich die Gleichenia Zippei und Sequoia Reichenbachi bis ins Senon hinaufreichen. Diese 2 Arten erscheinen auch in dem dazwischen liegenden Turon (Gosauformation) nebst der Pecopteris arctica, und das Asplenium Foersteri und die Gleichenia acutiloba gehören dem Senon an. Die meiste Aehnlichkeit hat die Grönländerflora mit derjenigen von Moletein in Maehren; nicht nur theilt sie mit derselben die Pinus Quenstedti, Sequoia Reichenbachi, S. fastigiata und Myrtophyllum Geinitzii, sondern es finden sich auch hier die Gattungen Ficus, Credneria, Magnolia und Chondrophyllum in zum Theil nahe verwandten Arten.

Vergleichen wir die Flora der Ataneschichten mit derjenigen der amerikanischen Kreide, wie sie aus Nebraska und Kansas uns bekannt geworden ist, werden wir wenigstens einige Anknüpfungspünkte finden. Im Westen der vereinigten Staaten ist ein grosses Gebiet mit Ablagerungen der Kreidezeit bedeckt. Es zieht vom Golf von Mexiko durch das Becken des Mississipi hinauf, nimmt die rechte Seite des Missouri ein und kann bis zur arctischen See (am Mackenzie) verfolgt werden. Nach HAYDEN [1]) gehören diese Ablagerungen der obern Kreide vom Cenoman bis Senon an. Er unterscheidet eine obere und eine untere Serie, die er wieder in 5 Gruppen (Dakota, Fort Benton, Niobrara, Fort Pierre und Fox Hill), abtheilt. Sie zeigen eine fast horizontale Lagerung und sind nur gegen das Felsengebirge allmälig ansteigend. Es war dieses grosse marine Becken in Ost und West von Bergen eingeschlossen und stand nur mit dem Golf von Mexiko und anderseits mit der arctischen See in Verbindung. In den Ablagerungen dieses grossen Seebeckens wurden von den amerikanischen Geologen zahlreiche Thierversteinerungen und in der Dakotagruppe an mehreren Stellen auch Pflanzen gefunden. Es hat HAYDEN zuerst auf dieselben aufmerksam gemacht; [2]) später haben Dr. NEWBERRY, [3]) Prof. MARCOU, Prof. CAPELLINI und Dr. LECONTE und in neuester Zeit L. LESQUEREUX diese Fundstätten besucht und viele Pflanzenreste gesammelt. Es scheint hier ein sehr allmäliger Uebergang von der obern Kreide zum Tertiär Statt gefunden zu haben und manche Muschelarten, welche in Europa mit der Kreide erlöschen, scheinen hier ins Tertiär hinauf zu reichen. Die Stellung der Grenzschichten ist hier daher noch vielfach zweifelhaft und nicht genügend ermittelt. Die Flora hat einen auffallend tertiären Charakter; sie schliesst sich nahe an die miocene Flora jener Gegenden und durch diese an die lebende Pflanzenwelt Amerikas an. Von der Flora der Komeschichten Grönlands weicht sie völlig ab; es sind fast alle Gattungen verschieden; dagegen theilt sie mit der Flora der Ataneschichten vier Arten, nämlich: Sequoia Reichenbachi, Andromeda Parlatorii, Magnolia Capellinii und M. alternans, und eine Zahl von Gattungen, nämlich: Pecopteris, Sequoia, Populus, Ficus, Proteoides, Credneria, Diospyros und Sassafras. Sie steht zu derselben in ähnlicher Beziehung wie zu derjenigen von Moletein.

Das Seite 16 mitgetheilte Verzeichniss gibt eine Uebersicht der Arten der Ataneschichten. Die Farnkräuter sind zwar noch durch eine beträchtliche Artenzahl vertreten, doch ist keine einzige Art häufig zu nennen. Die Pecopteris arctica, Gleichenia Zippei und Gl. gracilis, welche in den Komeschichten eine wichtige Rolle spielen, sind sehr selten und nur in wenigen Blattfetzen gefunden worden; ebenso die zierliche Gleichenia acutiloba. Das Asplenium Foersteri ist der Repräsentant des A. Dicksonianum und nähert sich dem lebenden A. adiantum nigrum; das A. Nordströmi steht dem A. Boyeanum nahe. Von den zahlreichen Pecopteris Arten gehören die P. Pfaffiana wahr-

---

[1]) Anm. Vgl. HAYDEN: Geological Survey of Wyoming. Washington 1871. S. 87.

[2]) Anm. cf. Proceeding of the Academy of natural Sciences of Philadelphia, Dec. 1858, pag. 257. SILLIMAN Americ. journ. Mai 1861. S. 435. CAPPELLINI et HEER. Les Phyllites cretacées de Nebraska. Schweizer Denkschriften 1866 Prof. NEWBERRY in HAYDEN: Geolog. Survey of Wyoming. S. 94. L. LESQUEREUX in HAYDEN, Geolog. Survey of Montana. Washington 1872. S. 285. Eine ausführliche Darstellung dieser Kreidepflanzen wird nächstens von meinem Freunde LESQUEREUX erscheinen.

[3]) Prof. NEWBERRY: Notes on the later extinct Floras of North Amerika in den Annals of the Lyceum of Natural History in New York IX Apr. 1868.

scheinlich zu Asplenium, P. bohemica und Kudlisetensis aber vielleicht zu Matonidium. Die Osmunda Öbergiana hat in den Komeschichten in der O. petiolata, im Tertiär in der Osmunda Heerii Gaud. und in der Jetztwelt in der O. regalis L. eine nahe verwandte Art.

Unter den Cycadeen erscheinen die Zamieen nur in Einer Art und auch diese ist äusserst selten und bis jetzt nur in einem, nach seiner systematischen Stellung noch nicht völlig gesicherten Blattfetzen gefunden worden; es tritt aber in dem Cycadites Dicksoni ein neuer, unzweifelhafter Typus dieser Familie auf, der indessen selten ist und in der Kreide wieder erlischt.

Die Nadelhölzer spielen auch in den Ataneschichten eine wichtige Rolle und zwar ist hier die Sequoia subulata der dominirende Baum, dessen zierliche Zweige ganze Steine erfüllen; viel seltener war die S. fastigiata, S. Reichenbachi und die steifblättrige S. rigida. Niedliche dünne Zweige besass der Widdringtonites subtilis und auffallend grosse Nadeln Pinus Staratschini, die auch in Spitzbergen gefunden wurde. Eine ganz andere Tracht besass die Salisburia primordialis, dieser merkwürdige Pflanzentypus, der nur in einer einzigen Art lebend bekannt und in Japan zu Hause ist. Dieser steht durch die tertiäre S. adiantoides mit der Kreideart in Verbindung, von der ich nicht nur das Blatt, sondern auch den Samen und die Frucht nachweisen konnte.

Die Monocotyledonen sind selten, am öftersten noch erscheint ein Rohr, sehr ähnlich dem italienischen Rohr, das in einer sehr ähnlichen Art im Miocen eine sehr grosse Verbreitung hatte; auch das Sparganium schliesst sich nahe an eine lebende Art der gemässigten Zone an, während der Zingiberites an südliche Formen erinnert.

Es ist eine der wichtigsten Thatsachen, deren Ermittlung wir der Kreideflora Grönlands zu verdanken haben, dass in der arctischen Zone wie in Mitteleuropa die Dicotyledonen in der obern Kreide beginnen und schon in der ersten Stufe in einer ganzen Zahl verschiedenartiger Formen erscheinen. Aus Europa sind keine Dicotyledonen aus der untern Kreide (Neocom und Urgon), auch keine aus dem Gault bekannt; in Grönland haben wir allerdings eine Art in den Komeschichten gefunden (Populus primaeva); sie ist aber sehr selten und bildet nur $^{1}/_{75}$ der Flora, in den Ataneschichten dagegen sind die Dicotyledonen die häufigsten Pflanzen und sie bilden die Hälfte sämmtlicher Arten. Beachtenswerth ist, dass die meisten Arten unzertheilte und ganzrandige Blätter haben, eine Eigenthümlichkeit, welche Lesquereux auch an den Nebraskablättern hervorhebt. [1]) Indessen fehlen zusammengesetzte Blätter, bei welchen die Blattfläche weiter abgegliedert ist, keineswegs. (Sapindus und Leguminosites.)

Der einzige Laubbaum der Komeschichten (des Urgon) ist eine Pappel und zwar aus der Gruppe der Lederpappeln. Zu dieser gehören auch die Pappeln der Ataneschichten, welche zu den häufigsten Pflanzen dieser Formation gehören. Es haben diese Pappeln wahrscheinlich die Flüsse und Seen umsäumt. Sie stellen den ältesten uns bis jetzt bekannten Typus der Dicotyledonen dar, von welchem aber jede Brücke zu einer tiefer stehenden Pflanzengruppe fehlt. Dasselbe gilt aber auch von den übrigen Dicotyledonen und es ist beachtenswerth, dass dieselben auf 16 Familien sich vertheilen, die

[1]) Anm. Geolog. Survey of Montana. S. 319.

im Systeme weit aus einander liegen. 12 Arten gehören zu den *Apetalen* (3 zu den Salicineen, 2 zu den Myriceen, 1 zu den Moreen, 1 zu den Laurineen, 4 zu den Proteaceen und 1 zu den Polygoneen), 4 zu den *Gamopetalen* (2 zu den Ericaceen, 1 zu den Myrsineen und 1 zu den Ebenaceen) und 13 zu den *Polypetalen* (1 zu den Araliaceen, 2 zu den Ampelideen, 2 zu den Magnoliaceen, 2 zu den Myrtaceen, 1 zu den Sapindaceen, 1 zu den Anacardiaceen und 6 zu den Leguminosen). Dieselbe Erscheinung haben wir auch in der Flora von Moletein und von Nebraska. — Die Mehrzahl der Gattungen (12) reicht durch das Tertiär bis in die jetzige Schöpfung hinein. Von 5 dieser Gattungen konnten wir auch die Früchte oder Fruchtkelche nachweisen, (von Populus, Ficus, Myrica, Diospyros, Panax), so dass sie als ganz gesichert zu betrachten sind, während sieben andere (Sassafras, Andromeda, Myrsine, Magnolia, Metrosideros, Sapindus und Rhus) nur auf die Blätter gegründet sind und daher nicht dieselbe Sicherheit darbieten. Dazu kommen die Gattungen: Credneria, Proteoides, Dermatophyllites, Chondrophyllum, Myrtophyllum und Leguminosites, die wir zur Zeit noch keiner lebenden Gattung einreihen können und deren Stellung im System, zum Theil wenigstens, noch zweifelhaft ist.

Wir haben schon früher darauf hingewiesen, dass die Flora der obern Kreide die wichtige Frage zu lösen hat, ob zu dieser Zeit die Ausscheidung der Klimate nach den Breiten begonnen hat oder nicht. Das vorliegende Material ist zu einer sichern Lösung derselben noch nicht genügend, doch gibt es uns wenigstens einige wichtige Anhaltspunkte. Glücklicherweise sind in Nord-Grönland die Floren des Urgon, des Cenoman und des Unter-Miocen auf demselben Areal vereinigt, so dass sie rein die zeitlichen Veränderungen ausdrücken. Nun ist es gewiss beachtenswerth, dass in den Ataneschichten die tropischen Formen der Oleandren und Zamien verschwunden und die Gleichenien, welche in den Komeschichten dominiren, sehr selten geworden sind. Die Nadelhölzer, welche auch in den Komeschichten Arten des wärmern Theiles der gemässigten Zone entsprechen, haben diesen Charakter beibehalten und durch die Salisburea noch eine Erweiterung erfahren. Unter den Dicotyledonen sind es die Gattungen: Populus, Myrica, Sassafras, Panax, Magnolia und Sapindus, welche in den nächst verwandten Arten im wärmern Theil der gemässigten Zone zu Hause sind, wogegen die Ficus protogaea zu einer Gruppe von Feigenbäumen gehört, die jetzt nur in der Tropenwelt (in Indien) sich findet, und auch der Diospyros scheint den indischen Arten näher zu stehen als dem südeuropäischen D. Lotus L. — Nehmen wir dazu, dass immerhin noch 3 Gleichenien, dann ein Otozamites, ein Cycadites und ein Zingiberites in den Ataneschichten sich finden, so werden wir dieser Flora einen südlicheren Charakter zuzuschreiben haben, als der miocenen Flora Grönlands, wogegen das Zurücktreten der tropischen und subtropischen Typen der Komeschichten unverkennbar eine Abnahme der Temperatur anzeigt. Es kündigt daher in der That die Flora schon für die unterste Stufe der obern Kreide eine Aenderung im Klima an und einen Uebergang zu den klimatischen Verhältnissen der Tertiärzeit. Es fällt diese Aenderung merkwürdigerweise mit dem Auftreten der Dicotyledonen zusammen und bezeichnet eine wichtige Phase in der Entwicklungsgeschichte unseres Planeten.

Wir haben früher gesehen, dass die Wernsdorfer Flora denselben klimatischen Charakter hat wie die Flora der Komeschichten, so dass die zwanzig Breitengrade, um welche Letztere weiter im Norden liegen, keinen nachweisbaren Einfluss auf die Pflanzenwelt ausgeübt haben. Vergleichen wir die Flora des cenomanen Moletein, das ungefähr in derselben Breite liegt wie die Wernsdoferschichten,[1]) mit der Flora der Ataneschichten, so finden wir wohl einige übereinstimmende Arten und grossentheils dieselben Gattungen. Allein die Repräsentanten derselben Gattungen haben in Moletein viel grössere, üppiger entwickelte lederartige Blätter; so erscheinen die Magnolien und Crednerien mit wahrhaft riesenhaften Blättern, dazu kommen Lorbeerarten mit prächtigem Laub und eine Palme.[2]) Es hat daher die Flora von Moletein ein südlicheres Gepräge als die Pflanzenwelt der Ataneschichten und lässt uns auf ein wärmeres Klima zurückschliessen. Eine Vergleichung dieser mährischen Kreidefloren mit den grönländischen zeigt uns daher, dass die des Urgon sich anders verhalte als die des Cenoman, und dass die letztere eine Abnahme der Wärme nach den Breiten ankündigt, obwohl diese geringer war als zur Tertiärzeit.

Weniger deutlich ausgesprochen ist dies in der amerikanischen Kreideflora. Die meisten Arten wurden hier in Kansas und Nebraska in einer Breite zwischen 40° und 42° n. Br. gesammelt,[3]) also in bedeutend südlicherer Breite als die Mährens. Dennoch treten unter diesen nur sehr wenige tropische und subtropische Formen auf. Es können einige Ficus Arten aus der Gruppe von Urostigma genannt werden, wie einige Magnolien und Crednerien, welche ebenso grosse Blätter haben wie die von Moletein; aber Palmen und Cycadeen fehlen und die Gleichenien sind sehr selten. Ein paar Magnolien und eine Andromeda stimmen mit Arten Grönlands überein, und die Sassafras, Populus und Proteoides erscheinen in verwandten Arten. Ihnen sind zahlreiche miocene Typen beigemischt, als Platanus, Liriodendron, Salix, Fagus und Quercus. Der klimatische Charakter dieser Pflanzen erscheint daher wenig verschieden von dem der Ataneschichten Grönlands, wie anderseits von dem der jetzigen Flora jenes Landes unter denselben Breiten. Damit stimmt nun aber die Thierbevölkerung des grossen Binnenmeeres, das damals vom Golf von Mexiko bis zur arctischen See den amerikanischen Continent

---

[1]) Anm. Es finden sich diese in der Gegend von Tetschen in Mähren, Moletein aber in der Nähe von Mährisch Trübau und Mährisch Altstadt, bei circa 50° n. Br.

[2]) Eine Palme mit sehr grossen Fächerblättern (Flabellaria longirhachis Ung.) wurde auch in Muthmannsdorf bei Wiener Neustadt (im Turon) gefunden.

[3]) Anm. Nach einer Mittheilung von LESQUEREUX hat Prof. SHUMARD auch in Nord-Texas Kreidepflanzen gefunden; anderseits wurden welche in Minnesota bei 46° entdeckt, daher solche Pflanzen vom 33—46° n. Br. vorkommen. Doch sind die in Texas gesammelten nie untersucht worden.

LESQUEREUX meint, dass der allgemeine Charakter der Vegetation mehr durch die wässerigen Niederschläge als durch die Temperatur bedingt werde, und dass daraus das Aussehen der fossilen Flora Grönlands erklärt werden könne. Er beruft sich dabei auf das Vorkommen von ein paar zarten Farn (Hymenophyllum und Trichomanes) in Süd-Irland, in selber Breite wie Nord-Labrador (Vgl. HAYDEN sixth annual report of the United States geolog. Survey of the Territories. 1873 pag. 358). Er hat aber dabei nicht bedacht, dass nicht allein die grosse Feuchtigkeit der Luft, sondern noch mehr die durch den Golfstrom bedingten warmen Winter das Vorkommen dieser üppigen Farnvegetation Süd-Irlands bedingen. Es würde dieselbe sogleich zerstört, wenn ein einziger Nordlabrador Winter über diese Gegenden käme. So wichtig auch das Wasser und namentlich die Vertheilnng desselben über die Jahreszeiten für das Gedeihen der Pflanzen ist, bleibt doch die Wärme der Haupt-Regulator ihrer Verbreitung, da alle Pflanzen ein bestimmtes Maass von Wärme zu ihrem Leben bedürfen.

durchzog, keineswegs überein. Nicht nur war dasselbe von grossen und zahlreichen Cephalopoden bevölkert, sondern auch von riesengrossen Sauriern belebt. In der Dakotagruppe scheinen sie allerdings seltener zu sein, doch hat Prof. COPE allein aus der Niobrara Gruppe 22 Arten beschrieben; [1]) es sind darunter crocodilartige Thiere, welche 40 bis 50, ja bei Mosasaurus und Liodon sogar bis 75 Fuss Länge erreichten. Diese gewaltigen Saurier, wie die riesenhaften Schildkröten, setzen eine höhere Temperatur voraus als sie jetzt in diesen Breiten gefunden wird. Es kann sich daher fragen, ob die Pflanzen von der Küste stammen oder vielleicht von den Gebirgen ins Meer verschwemmt wurden und sie diesem Umstande ihren nordischen Charakter verdanken. Es kann dafür ihr nesterweises Auftreten angeführt werden. Auf Tagreisen weit sieht man keine Spur derselben, dann treten wieder Stellen auf, wo sie in grosser Zahl das Gestein erfüllen. Das wären die Stellen, wo Flüsse oder Bäche ins Meer ausmündeten, und diese hätten die Pflanzenreste von den Bergen, vielleicht aus beträchtlicher Höhe ins Meer verschwemmt, in dessen Sehlamme sie abgelagert wurden. Dass öfter viele Blätter derselben Art beisammen liegen, würde nicht dagegen sprechen, da bei grossen Regengüssen die Blätter eines Waldes oft massenhaft fortgeschwemmt werden. Ist diese Erklärung zulässig, würden die besprochenen Pflanzen eine Gebirgsflora darstellen oder derselben doch eine ganze Zahl von Gebirgspflanzen beigemischt sein, welche ihren eigenthümlichen Charakter bedingen.

Da das amerikanische Binnenmeer zur obern Kreidezeit mit der arctischen See in Verbindung stand, wird dieses auf seine Temperatur eingewirkt haben. Anderseits aber wird durch seine Verbindung mit dem mexikanischen Meerbusen auch eine warme Seeströmung nach Norden Statt gefunden haben, welche wohl ihren Einfluss bis nach Grönland ausgedehnt haben mag. Da indessen zur untern Kreidezeit dieses Kreidemeer gefehlt hat, indem die Ablagerungen der Dakotagruppe unmittelbar auf dem Perm und Carbon aufruhen, können wir von diesem Kreidemeer keineswegs die höhere Temperatur Grönlands herleiten.

Zweiter Abschnitt: Kreideflora von Spitzbergen.

Das Auffinden von Kreide-Versteinerungen in Spitzbergen gehört zu den neuesten Entdeckungen NORDENSKIÖLDS. Er untersuchte Anfangs August 1872 aufs Neue die geologischen Verhältnisse des Cap Staratschin im Eisfiord, über welche er in meiner miocenen Flora und Fauna Spitzbergens (pag. 18) einen ausführlichen Bericht gegeben hatte. Die miocenen Felslager, welche im Sommer 1868 eine überaus reiche Ausbeute geliefert hatten, waren schwer wieder zu finden, so grosse Zerstörungen hatten die Kälte und das Wasser veranlasst, und es wurden nur wenige Pflanzen gesammelt. Zum Ersatz entdeckte aber NORDENSKIÖLD am Sandstenkamm, ganz nahe am Cap, eine Ablagerung mit fossilen Pflanzen, welche durch ein thoniges Sandsteinlager von 2000 bis 3000 Fuss Mächtigkeit von den miocenen Schiefern getrennt ist und von der er vermuthet, dass sie

[1]) Vgl. HAYDEN, Geolog. Survey of Montana für 1871. S. 319. 327.

den Komeschichten Grönlands entspreche. Die Untersuchung der gesammelten und mir zur Untersuchung übersandten Pflanzen bestätigt, dass sie der Kreide angehöre. Das Gestein ist freilich sehr verschieden von dem Grönlands. Es ist ein sehr harter, thonreicher, grauer Sandstein, der sehr unregelmässig spaltet und eine rauhe Bruchfläche hat. Die Pflanzen liegen sehr vereinzelt in demselben und meist in kleinen Bruchstücken, welche in dem rauhen Gestein schlecht erhalten sind. Wahrscheinlich wurden sie durch einen Bach hergeschwemmt, denn es findet sich keine Spur von marinen Gebilden. Die häufigste Pflanze ist ein Nadelholz, die Sequoia Reichenbachi, die zudem am besten erhalten ist und in zahlreichen beblätterten Zweigen, die zum Theil von ansehnlicher Grösse sind, mir vorliegt. Ein Zweig ist noch mit den männlichen Blütenkätzchen versehen und sagt uns, dass er jedenfalls nicht aus grosser Ferne hergeschwemmt sein kann. Die zahlreichen verkohlten Hölzer rühren wohl grösstentheils von diesem Baume her, welcher am Cap Staratschin (78° n. Br.) zur Kreidezeit einen Wald gebildet haben wird. So zahlreich die mir übersandten Stücke waren, ist doch die Zahl der Arten gering. Das Verzeichniss zeigt uns 16 Arten. Von diesen finden sich 6 in den Komeschichten Grönlands, nämlich: Asplenium Boyeanum, A. Johnstrupi, Sclerophyllina cretosa, Sequoia Reichenbachi, S. rigida und Pinus Peterseni. Dabei ist aber beachtenswerth, dass 2 dieser Arten, nämlich die Sequoia Reichenbachi und S. rigida zugleich auch in der obern Kreide Grönlands erscheinen; dazu kommen noch drei Arten (Pinus Quenstedti, Pinus Staratschini und Sequoia fastigiata) die bis jetzt ausschliesslich aus der obern Kreide bekannt sind. Es theilt daher Spitzbergen mit dieser im Ganzen 5 Arten (S. Reichenbachi, S. rigida, S. fastigiata, Pinus Quenstedti und Pinus Staratschini).

Mit der Kreide Europas hat Spitzbergen vier Arten gemeinsam, nämlich: die Sclerophyllina cretosa, Sequoia Reichenbachi, S. fastigiata und Pinus Quenstedti, von welchen die Sclerophyllina bis jetzt nur aus dem Urgon bekannt ist, während die Pinus Quenstedti und die Sequoia fastigiata nur aus dem Cenoman, und die Sequoia Reichenbachi aus dem Urgon bis in das Senon der obern Kreide reicht. Es zeigt daher die Flora Spitzbergens eine auffallende Mischung der Arten der obern und der untern Kreide, so dass sie eine höhere Stufe einnehmen muss als die Flora der Komeschichten. Es fehlen ihr allerdings die Dicotyledonen, aber auch die Gleichenien und Cycadeen, welche in den Komeschichten Grönlands eine so wichtige Rolle spielen. Dies macht es wahrscheinlich, dass die Ablagerung der Kreideschichten des Cap Staratschin jünger ist als die Komeschichten, aber älter als die Ataneschichten; daher man auf eine zwischenliegende Stufe, und es wäre dies der Gault, schliessen darf, so weit sich dies aus dem immerhin noch dürftigen und in ein paar Arten noch nicht genügend gesicherten Material ermitteln lässt.

Zur Vergleichung der klimatischen Verhältnisse Spitzbergens mit denen Grönlands zur Kreidezeit bieten die uns bis jetzt zugekommenen Pflanzen Spitzbergens erst einige, indessen wohl zu beachtende Anhaltspunkte. Die Gattungen Hypoglossidium, Sclerophyllina, Thinfeldia und Phyllocladites sind ausgestorben, und wir können nur sagen, dass die den Phyllocladites am nächsten stehenden Pflanzen (die Phyllocladus-Arten) jetzt theils auf den Gebirgen von Borneo theils auf Neuseeland leben und die dem

Hypoglossidium am ähnlichsten in der Mittelmeerzone. Das Asplenium Johnstrupi, die Sequoien, Pinus und Araucarien weisen auf den wärmern Theil der gemässigten Zone. Nehmen wir hinzu, dass die Gleichenien und die Cycadeen, welche in der untern Kreide Grönlands so häufig sind, in Spitzbergen fehlen oder wenigstens noch nicht gefunden sind, so kann man wohl daraus schliessen, dass der Eisfiord Spitzbergens zur Zeit der Ablagerung der Kreidefelsen kein so warmes, subtropisches Klima besass wie Grönland bei 70° n. Br. zur Urgonzeit. Es kann dafür weiter angeführt werden, dass die Kreideflora des Cap Staratschin der miocenen Flora des Eisfiordes in klimatischer Beziehung viel näher steht als die Urgonflora Grönlands der miocenen dieses Landes, indem die tropischen Formen fehlen. Sie verhält sich in dieser Beziehung ähnlich wie die Flora der Ataneschichten Grönlands; immerhin aber wollen wir nicht vergessen, dass die Zahl der uns aus Spitzbergen zugekommenen Arten noch zu gering ist, um schon sichere Schlüsse auf sie zu bauen, und dass hier nicht allein die Wärme, sondern auch die längere Winternacht, welche auf das Leben der Pflanzen einen grossen Einfluss gehabt haben muss, in Betracht zu ziehen ist. Vielleicht hängt damit zusammen, dass Nordspitzbergen zur Tertiärzeit eine auffallend grosse Zahl von Nadelhölzern besass und dass diese auch in den Kreideablagerungen des Cap Staratschin über die Hälfte der Arten ausmachen.

Dritter Abschnitt. Rückblikk.

I. Durch die Sammlungen, welche die schwedischen Expeditionen aus Grönland und Spitzbergen nach Stockholm brachten, ist Grönland auf einmal, nebst Aachen (dessen Kreideflora aber immer noch ein verschlossenes Buch ist) die reichste Fundstätte für die Pflanzen der Kreide-Periode geworden und wirft auf die noch sehr wenig bekannte Flora dieses Weltalters ein ganz neues Licht. Wir haben in der vorliegenden Arbeit 140 Arten Kreidepflanzen der arctischen Zone beschrieben. Die untere Kreide (Urgon) Grönlands ergab 75 Arten, die mittlere Kreide Spitzbergens 16 und die obere Kreide Grönlands (Cenoman) 62. Die Arten des Urgon vertheilen sich auf 15 Familien, die der obern Kreide auf 27. Obwohl wir aus dem Urgon mehr Arten erhielten und von 7 verschiedenen Fundstätten, während aus der obern Kreide nur von zwei, zeigt diese uns doch eine viel grössere Mannigfaltigkeit der Formen. Es wird dies durch das Auftreten der Dicotyledonen bewirkt und dass diese gleich in einer Reihe verschiedenartiger Familien aus einander gehen. Wir sehen daher, dass keine allmälige und unmerkliche Umwandlung der Pflanzentypen vor sich ging, sondern mit dem Cenoman die Entwicklung der Pflanzenwelt in eine neue Phase trat und mit den Dicotyledonen die am höchsten entwickelte Pflanzenklasse in relativ kurzer Zeit zu grosser Entfaltung kam. Die Anhänger der gleichmässig und ununterbrochen fortgehenden Transmutation machen sich freilich die Sache sehr bequem, indem in allen solchen Fällen die menschliche Unwissenheit zu Hilfe gerufen wird. Diese ist allerdings noch gross, allein wir haben bei naturwissenschaftlichen Untersuchungen von dem, was wir wissen, und nicht von dem, was wir nicht wissen, auszugehen. Nun wissen wir in der vorliegenden Frage,

dass in den zahlreichen Ablagerungen der Jurazeit, welche in England, Deutschland, Frankreich und Italien fossile Pflanzen enthalten, die in neuerer Zeit von Zigno und namentlich von Graf G. v. SAPORTA in trefflicher Weise bearbeitet worden sind, keine Spur von Dicotyledonen vorkommt und eben so wenig in der von der Schwedischen Expedition im Sommer 1873 am Cap Boheman in Spitzbergen entdeckten Jura-Flora. Es wäre doch höchst sonderbar, wenn an allen diesen weit aus einander liegenden Fundstätten die Dicotyledonen nur zufällig fehlen würden, während Farn, Cycadeen und Coniferen in Menge erscheinen. Der Wealden und die untere Kreide schliessen sich in dieser Beziehung an den Jura an und selbst im Urgon haben wir ein einziges Laubblatt auffinden können. [1]) Würden wir daher der Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt für die Abgrenzung der geologischen Perioden eine entscheidende Stimme geben, hätten wir den Wealden, das Neocom, das Urgon und Gault noch zum Jura zu bringen und erst mit dem Cenoman die Kreide zu beginnen, indem mit diesem in Grönland, in Deutschland, in Boehmen, in Mähren, in Oesterreich und in Amerika die Erde durch die Laubbäume ein neues, vielfach verändertes Pflanzenkleid erhielt, das in seiner Physiognomie näher an dasjenige der Jetztwelt sich anschliesst. Zwar hat schon die untere Kreide Grönlands 12 Gattungen, die noch jetzt sich an der Bildung der Pflanzendecke betheiligen, es sind aber Farn und Nadelhölzer, und in der obern Kreide Grönlands ist die Zahl dieser Gattungen auf 20 gestiegen, von denen 12 zu den Dicotyledonen gehören. Manche dieser Gattungen erscheinen erst in einzelnen Arten, entfalten sich aber in der folgenden Tertiärzeit und in der jetzigen Schöpfung zu einer grossen Zahl von Formen (so Ficus, Populus, Diospyros, Andromeda, Rhus), andere treten auch nur in einzelnen Arten auf, aber auch in der Tertiärzeit und in der Jetztzeit wiederholt sich dieser Typus nur in Einer Art, daher sie eine zwar fortlaufende aber ganz dünne Kette darstellen (so Salisburia und Glyptostrobus), oder es findet doch nachher nur eine geringe Vermehrung der Formen statt (so bei Arundo, Sparganium und Osmunda), und wieder andere treten schon in der untern Kreide zahlreich auf, behaupten diesen Rang auch in der Tertiärzeit, sind aber in der Jetztwelt auf ein paar Arten herabgesunken (Sequoia). Das sind alles Gattungen, die, so weit unsere jetzigen Erfahrungen reichen, in der Kreide zuerst auftreten. Gleichenia dagegen, ferner Equisetum, Lycopodium und Pinus [2]) finden sich schon in älteren Formationen, und Gleichenia scheint in der untern Kreide das Maximum ihrer Entwicklung gehabt zu haben.

---

[1]) Anm. EICHWALD gibt in seiner Lethæa rossica (II. S. 58 und f.) mehrere Dicotyledonenblätter (4 Arten Quercus, 1 Alnites und 1 Daphnogene) im Neocom Russlands an. Er hält aber das Cenoman Frankreichs, den Grünsand von Aachen und Boehmen für seinem Neocom gleichzeitige Bildungen, und da alle diese genannten Ablagerungen zur obern Kreide gehören, ist auch das sogenannte Neocom EICHWALDS dieser einzureihen und eben von dem, was die Geologen sonst Neocom nennen, ganz verschieden. Die Kreideablagerungen der Umgebungen von Moskau, so die Sandsteine von Klins, werden von EICHWALD auch zu seinem Neocom gerechnet und mit dem Sandstein von Quedlinburg zusammengestellt. Das häufige Vorkommen der Weichselia Ludovicæ Stiehl. an beiden Localitäten rechtfertigt in der That die Zusammenstellung, allein die Sandsteine von Quedlinburg gehören eben nicht ins Neocom sondern ins untere Senon. Vgl. meine Kreideflora von Quedlinburg in den Schweizer Denkschriften 1871. Band. XXIV.

[2]) Anm. Ich erhielt von Coemans einen Pinus Zapfen aus dem Oolith Belgiens. (Pinus Coemansi m.) Er ist 66 Mill. lang (aber am Grund abgebrochen), 25 Mill. breit, kegelförmig, die Zapfenschilder sind rhombisch, flach, 1 Cent. lang und eben so breit. Die länglich ovalen Samen haben eine Länge von 5 Millim. — Die Jura-bildung des Cap Boheman enthält drei Pinus-Arten.

2. Für manche Gattungen scheint der Bildungsheerd in der arctischen Zone gelegen zu haben, von wo aus sie sich nach allen Richtungen südwärts verbreiteten. Dazu zählen wir: Gleichenia, Torreya, Salisburia, Glyptostrobus, Taxodium, Sequoia, Pinus, Populus, Ficus, Myrica, Magnolia und Sapindus. Die Gleichenia Zippei und die Gl. comptoniæfolia erscheinen in Grönland schon in der untern Kreide (im Urgon), in Europa aber erst in der obern; die Sequoia Reichenbachi, welche in der Kreide Europas und Amerikas vorkommt, ist wahrscheinlich von der arctischen Zone ausgegangen, da sie in Spitzbergen und Grönland häufig ist. Es ist wahrscheinlich, dass eine weitere Untersuchung noch manche Arten, die wir jetzt nur aus Grönland und Spitzbergen kennen, in Europa und Amerika nachweisen und man nach und nach den Weg ihrer Verbreitung kennen lernen wird. Dieser Zug der nordischen Flora nach Süden spricht sich auch in der Tertiärzeit aus, und wir haben wohl eine grosse Zahl der Amerika und Europa gemeinsamen tertiären Arten davon herzuleiten. Wir kennen schon jetzt 22 tertiäre Arten, welche Nordgrönland, Europa und Amerika gemeinsam sind. Es sind diess: Taxodium distichum, Glyptostrobus europæus, Sequoia Langsdorfii, Phragmites œningensis, Smilax grandifolia, Populus mutabilis, P. Zaddachi, Alnus Kefersteini, Quercus Lyellii, Q. drymeia, Q. Laharpii, Corylus M'Quarrii, Fagus Deucalionis, Fagus macrophylla, Castanea Ungeri, Platanus aceroides, Liquidambar europæum, Betula prisca, Planera Ungeri, Platanus Guillelmæ, Diospyros brachypetala und Iuglans acuminata. [1]) Alle diese Arten hatten sehr wahrscheinlich in der arctischen Zone ihren Bildungsheerd und haben sich von da aus sowohl nach Europa als Amerika verbreitet. Es gibt nun freilich noch eine Zahl von tertiären Arten, welche Amerika und Europa gemeinsam haben, die aber bis jetzt in der arctischen Zone nicht gesehen wurden; wir nennen: Populus latior, P. glandulifera, P. leucophylla, Salix Lavateri, Myrica vindobonensis, M. banksiæfolia, Quercus pseudoscastanea, Ulmnus plurinervia, Pteris pennæformis, Onoclea sensibilis, Cyperus Chavannesi, Sabal major, Flabellaria Zinkeni, Ficus tiliæfolia, F. populina, F. lanceolata, F. multinervis, Cinnamomum Scheuchzeri, C. Rossmässleri, C. polymorphum, Andromeda reticulata, A. vacciniifolia, Cornus Studeri, Acer trilobatum und Iuglans Heerii. Von diesen Pflanzen sind die Palmen, die Ficus und Zimmt-Arten tropische Typen, welche nicht von der arctischen miocenen Flora ausgegangen sein können, da dieser die tropischen Formen fehlen. Es muss daher zur Tertiärzeit noch eine andere weiter im Süden gelegene Verbindung bestanden haben, welche den Austausch der miocenen Arten zwischen Europa und Amerika vermittelt hat. [2])

3. Es hat J. Croll den Wechsel der Klimate unserer Erde von den periodisch wiederkehrenden Aenderungen in der Stellung unseres Planeten zur Sonne hergeleitet und wurde dadurch zu der Annahme genöthigt, dass die Erde durch eine ganze Zahl von Gletscherzeiten hindurch gegangen sei. Da diese Hypothese durch Darwin, der sie in der letzten Ausgabe seiner Origin of Species adoptirt hat, eine grosse Verbreitung

---

[1]) Anm. Vgl. das Verzeichniss von Lesquereux in Haydens Sixth anual report 1873 und meine Flora arctica II. Flora alascana.

[2]) Anm. Aus Obigem geht unzweifelhaft hervor, dass die tertiäre amerikanische und europäische Flora zahlreiche gemeinsame Arten besessen haben. Es ist mir unbekannt, was Unger zu der unrichtigen Ansicht, dass dies nicht der Fall gewesen sei, veranlasst hat.

gefunden hat, ist die Frage nicht unwichtig, ob die bis jetzt ermittelten Thatsachen für oder wider dieselbe sprechen. Die wichtigsten Aufschlüsse gibt uns darüber die Naturwelt der arctischen Zone, welche am meisten zur Lösung dieses grossen Räthsels beitragen wird.

Schon zu Anfang der alten Steinkohlenzeit, an der Grenze zwischen dem Devon und dem Carbon, finden wir im hohen Norden ausgedehntes Festland. Dieses war auf der Bäreninsel (74° 30' n. Br.) und im Hintergrund des Eisfiordes von Spitzbergen bei 78° n. Br. mit einer Vegetation bekleidet, welche in fast allen Arten mit derjenigen übereinstimmt, die damals in Süd-Irland, in Deutschland und in den Vogesen zu Hause war, so dass wir kaum zweifeln dürfen, dass vom 45° bis zum 78° n. Br. dasselbe Klima herrschte. Es sind diese Pflanzen von den jetzt lebenden sehr verschieden, so dass es schwer hält, von diesen aus sichere Rückschlüsse auf die Lebensbedingungen der Ersten zu thun. Immerhin aber können wir sagen, dass grossblättrige Farnkräuter und mächtige Bärlappbäume ein feuchtes und heisses Klima voraussetzen und jedenfalls, auch für den Eisfiord Spitzbergens, ein gemässigtes oder gar kaltes Klima ausgeschlossen wird.

Auf dieses Untercarbon folgt in Spitzbergen unmittelbar der Bergkalk. Aus diesem sind zwar keine Pflanzen bekannt, wohl aber zahlreiche Meerthiere. Und diese verhalten sich gerade wie die Pflanzen des Untercarbon. Es sind grossentheils dieselben Arten, die aus dem europäischen Bergkalk bekannt sind, ja, einige lassen sich bis in die Tropengegenden verfolgen. [1]) Es hebt Salters, der eine Sammlung solcher Bergkalk-Mollusken aus Spitzbergen untersucht hat, hervor, dass dieselben Arten öfters in grössern Individuen auftreten als in England. Der Schluss ist daher wohl erlaubt, dass damals das Seewasser von den englischen Küsten bis Spitzbergen hinauf dieselbe Temperatur gehabt habe, da es dieselbe Fauna ernährte.

Ueber die Flora des Mittelcarbon *(der productiven Steinkohle)* gibt uns die neueste Entdeckung der schwedischen Polar-Expedition von 1873 sehr erwünschte Aufschlüsse. Es fand Prof. NORDENSKIÖLD am Robert-elf in der Recherche Bay Spitzbergens (bei 77½° n. Br.) in einem schwarzen Kohlenschiefer eine Zahl von Pflanzen, welche dieser Periode angehören. Es sind Lepidodendren, Stigmarien, Cordaites und Sphenopteris-Arten aus der Gruppe von Trichomanoides, Sphenophyllum, und Rhabdocarpus, zum grossen Theil in Arten, welche mit solchen der europäischen Steinkohle übereinstimmen und so auf dieselben klimatischen Verhältnisse zurückschliessen lassen. Dasselbe gilt von Nordgrönland, wo NAUCKHOFF 1871 von Ujarasusuk auf Disco grosse Farnstämme nach Stockholm gebracht hat. Sie gehören zu Protopteris punctata Sternb., einem grossen Baumfarn, der bis jetzt nur aus dem Steinkohlengebirg Boehmens bekannt war. Er sagt uns, dass zur mittlern Steinkohlenzeit ein grosser Baumfarn von Mittel-Europa bis zum 70° n. Br. hinaufreichte.

Aus der Trias sind zur Zeit keine fossilen Pflanzen aus der arctischen Zone bekannt, wohl aber haben die schwedischen Naturforscher zahlreiche Thierreste am Cap Thordsen in Spitzbergen (bei 78½° n. Br.) entdeckt und die grossen Ichthyosauren wie die marinen Schnecken und Muscheln, welche zum Theil mit solchen unsers Landes

[1]) Vgl. meine Flora fossilis arctica. I. S. 34.

übereinstimmen, sagen uns, dass damals das Leben im hohen Norden sehr wahrscheinlich denselben Bedingungen unterworfen war, wie in südlichen Breiten.

Ueber die arctische Flora des Jura bringt uns ebenfalls die letzte schwedische Expedition die erste Kunde. Wir erfahren aus den Pflanzen, welche am Cap Boheman im Eisfiord bei 78° 24' n. Br. entdeckt wurden, dass zur mittlern Jurazeit dort Festland und dass dieses mit Farn, mit Coniferen und palmenartigen Cycadeen bekleidet war. Diese stimmen zum Theil mit Arten des englischen Oolithes (so die Baiera digitata und B. Huttoni und Zamites lanceolatus Lindl.), des russischen Jura (so Zamites Eichwaldi Schimp.) und des südfranzösischen Jura (Scleropteris Pomelii) überein. Es reichten daher zur Jurazeit, wie während der Steinkohlenperiode, dieselben Pflanzenarten bis hoch in den Norden hinauf und die fiederblättrigen tropischen Cycadeenbäume schmückten die dortigen Jura Inseln wie diejenigen unseres Landes, so dass kein Grund vorliegt, an ähnlichen Lebensverhältnissen zu zweifeln. Es stimmt dies wohl überein mit den Seehieren, die auf der dem Cap Boheman gegen über liegendenKüste des Eisfiordes in einer Ablagerung des mittlern Jura gefunden wurden.

In der untern Kreide tritt uns die reiche Flora Grönlands entgegen, welche die früher besprochenen tropischen und subtropischen Pflanzenformen uns vor Augen stellt.

Von Beginn der Steinkohlenperiode bis zum Schluss der untern Kreide (bis zum Urgon) treten uns daher in der arctischen Zone theils in den Landfloren, theils in der Meeresbevölkerung tropische und subtropische Typen entgegen, und erst in der ersten Stufe der obern Kreide finden sich deutliche Spuren der abnehmenden Temperatur bei 70° n. Br. und damit eine Ausscheidung der Klimate nach der Breite. Gehört die Kreideablagerung Spitzbergens wirklich zur mittlern Kreide (dem Gault) wie ich vermuthe, so würde wenigstens bei 78° n. Br. schon in diesem eine Abnahme der Temperatur sich kundgeben, indem die tropischen Typen fehlen.

Aus dem Eocen fehlt uns noch jede Kunde, wogegen aus dem Miocen uns in Spitzbergen, Grönland und Nordcanada eine reiche arctische Flora erhalten wurde. Wir haben schon früher derselben erwähnt, und gesehen, dass dieselbe unzweifelhaft für die arctische Zone eine viel höhere Temperatur fordert als sie jetzt in derselben herrscht, dass sie aber für Grönland und für Spitzbergen unverkennbar eine Abnahme der Temperatur seit der Kreidezeit anzeigt, wie anderseits nicht verkennen lässt, dass nach den südlichen Breiten hin eine fortschreitende Erhöhung der Temperatur Statt fand.

Der Uebergang vom Miocen zu den jetzt bestehenden Verhältnissen ist uns noch dunkel; es mangeln noch die vermittelnden Uebergangsstufen. Aus den Muscheln und Pflanzen des Mytilusbettes Spitzbergens erfahren wir, dass zur quartären Zeit Spitzbergen grossentheils dieselben Arten besass wie gegenwärtig, doch finden sich in dieser Ablagerung einige Arten, welche zwar der arctischen Zone angehören, aber gegenwärtig nicht mehr in Spitzbergen, sondern in etwas südlicheren Breiten vorkommen. Ich habe daraus geschlossen, dass diese Ablagerung der interglacialen Zeit (der Utznacherbildung) angehöre und dass damals Spitzbergen wie das nördliche Sibirien eine etwas höhere Temperatur gehabt habe als gegenwärtig. [1])

---

[1]) Anm. Vgl. Miocene Flora Spitzbergens. S. 85.

Wenn wir diese lange Reihe von Entwicklungen von Beginn der Steinkohlenperiode bis zum Schlusse des Miocen überblicken, werden wir nirgends eine Spur von Gletscherbildung finden. In der Ursastufe des Untercarbon, im Bergkalk, in dem eigentlichen Carbon, in der Trias und Jura, wie in der untern Kreide ist die organische Natur nach Typen ausgeprägt, wie wir sie in der heissen und warmen Zone treffen, und wenn auch in der obern Kreide diese seltener werden und im Miocen den Pflanzen der gemässigten Zone Platz machen, so ist doch nirgends zwischen diesen Ablagerungen die geringste Spur einer Unterbrechung durch Pflanzen oder Thiere, welche auf eine Gletscherzeit hinweisen würden, wahrzunehmen. Die durch die arctischen Pflanzen und Thiere uns enthüllten Thatsachen sprechen daher entschieden gegen die Hypothese von Croll. Auch die unorganische Natur gibt dafür nicht die geringsten Anhaltspunkte und es hebt Nordenskiöld noch besonders hervor, dass in den Kreide- und miocenen Ablagerungen Grönlands nirgends eine Spur von erratischen Blöcken oder Gletscherschutt vorkomme, welche immer die Gletscherbildungen charakterisiren, und dass daher zu jener Zeit keine Gletscher in diesen Gegenden gewesen sein können. [1]

[1] Anm. Vgl. Nordenskiöld: Expedition to Greenland. S. 48.

ZWEITER THEIL. BESCHSREIBUNG DER KREIDE PFLANZEN DER ARCTISCHEN ZONE.

I. Abschnitt. Pflanzen der untern Kreide Grönlands; der Komeschichten.

CRYPTOGAMAE.

I. Ordn. FILICES. FARN.

1 Fam. POLYPODIACEAE.

I. ASPLENIUM L.

Eine sehr polymorphe, artenreiche Gattung, von welcher HOOKER und BAKER 280 Arten aufführen. Drei Arten der untern Kreide Grönlands gehören in die Gruppe mit mehrfach gefiederten Blättern und schmalen Fiederchen.

1. *Asplenium Dicksonianum m.* Taf. I. Fig. 1—5.

A. foliis triplicato-pinnatis, stipite firmo, rigido; pinnis primariis secundariisque ovato-lanceolatis, pinnulis anguste lanceolatis, inferioribus acute serratis, superioribus integerrimis, acutis.

Angiarsuit, Gegend von Karsok.

Ein zierliches Farnkraut mit fein zertheiltem Laub. Steht in den fein geschnittenen Blättern dem Asplenium Adiantum nigrum L. am nächsten und zwar der Form mit schmälern, schärfer geschnittenen Fiedern, welche Bory als A. acutum getrennt hatte. Es lebt diese auf Madeira und den canarischen Inseln, während das A. Adiantum nigrum L. bis Norwegen reicht und anderseits auch in Afrika (Algerien, Abyssinien, Cap), im Himalaya, auf den Sandwich und Sunda Inseln vorkommt, also zu dem am weitesten verbreiteten Farn gehört.

Bei der auf Fig. 1 dargestellten Steinplatte liegen mehrere Wedelstücke mit zahlreichen Fiedern bei und zum Theil übereinander. Sie sind stark zusammengedrückt und theilweise verwischt, treten aber hervor, wenn wir den Stein befeuchten. Die Blatt-Spindel ist lang und hat eine Breite von 2—3 Millim., sie ist plattgedrückt, fein gestreift und gerade. Sie zeigt, dass der Wedel viel grösser war und eine längere, stärkere Spindel hatte als bei Aspl. Adiantum-nigrum. Von der Hauptspindel laufen die secundären in spitzen Winkeln aus, auch diese haben noch eine Breite von 1½ Millim., sie stehen ziemlich weit aus einander; sie tragen die primären Fiedern, von denen die un-

tern wenigstens 10 Centim. Länge und 4 Cent. Breite hatten; die zahlreichen, von ihnen auslaufenden secundären Fiedern entspringen in spitzem Winkel und sind im Umriss ei-lanzettlich; sie sind 4—5 Cent., ja ein paar bis 8 Centim. lang, bei einer Breite von 10—20 Millim., sie sind daher viel grösser als bei Aspl. acutum. Die Fiederchen sind völlig von einander getrennt und laufen von der geflügelten Spindel in sehr spitzem Winkel aus. Die untern Fiederchen sind scharf gezahnt. Die Zähne sind stark nach vorn gerichtet; es sind auf jeder Seite 2—3 solcher Zähne; bei den obern Fiederchen nimmt die Zahl ab und die obersten werden einfach (vgl. Fig. 2 und 3 zweimal vergrössert). Es sind die Fiedern auswärts in eine schmale Spitze auslaufend. In der Wedelspitze sind die Fiederchen einfach, ungezahnt, wie das Stück in der linken Ecke der Tafel zeigt. Die Nerven sind durchgehends zart, aber zahlreich. Von einem mittlern Nerv gehen in sehr spitzem Winkel Seitennerven aus, die nach jedem Zahn einen Ast aussenden, der meist in zwei Gabeln sich theilt, so dass eine solche Gabel in die Lappenspitze läuft (Fig. 1. a. a. 3. b). Ueberdiess treten noch hier und da äusserst feine Zwischennerven auf, die den Fiedern parallel laufen.

Taf. I. Fig. 5. haben wir, neben schönen mit Früchten versehenen Fiedern der Gleichenia rigida, ein paar Seitenfiedern mit schön erhaltenen Fiederchen.

Fig. 4 ist aus der Wedelspitze und ausgezeichnet durch die weiter aus einander stehenden Fiedern.

2. *Asplenium Johnstrupi* Hr. Taf. I. Fig. 6. 7.

A. foliis triplicato-pinnatis, stipite flexuoso, canaliculato, pinnis primariis secundariisque ovato-lanceolatis, pinnulis anguste lanceolatis, integerrimis, rarius inciso-dentatis, nervis validis, dichotomis.

Schimper Paléontol. végét. I. p. 660.

Sphenopteris Johnstrupi Heer Flora foss. arctica I. S. 78. Taf. XLIII. Fig. 7.

Kome. Karsok.

Die zwei Stücke von Kome, auf welche ich seiner Zeit diese Art gegründet habe, sind sehr schlecht erhalten und liessen keine genauere Charakteristik der Art zu. Viel besser erhalten sind einige Stücke von Karsok, obwohl auch diese nur Fetzen des Wedels darstellen. Steht der vorigen Art sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die dünnere, etwas hin und her gebogene und mit einer tiefen Furche und im Abdruck einer vortretenden Längskante versehene Spindel, die ganzrandigen oder doch weniger gezahnten Fiederchen und den Mangel der Zwischennerven. Gehört auch in die Gruppe von A. Adiantum-nigrum. L.

Bei den Fig. 6 darstellten Blättern liegen ein paar eingerollte Wedel. Die Spindel ist von einer tiefen Längfurche durchzogen, welche im Abdruck eine scharf vorstehende Kante bildet. Diese scharfe Furche tritt auch in die Spindeln der Fiedern ein. Die Spindeln sind dünner als bei voriger Art und etwas hin und her gebogen, die Fiedern ziemlich weit aus einander stehend und alternierend. Sie scheinen breiter und kürzer gewesen zu sein, als bei voriger Art. Die secundären Fiedern entspringen in spitzem Winkel, sind am Grund keilförmig verschmälert; die untern haben eine grösste Breite von 1 Centim., und eine Länge von cirka 3 Centim. Die Fiederchen sind steil

aufgerichtet und die meisten unzertheilt, ganzrandig lanzettlich, die untersten indessen mit einzelnen scharfen, nach vorn gerichteten Zähnen versehen. Sie sind am Grund verbunden und gehen von einer geflügelten Rachis aus. Die Nerven sind deutlich und scharf ausgeprägt. (Vgl. Fig. 6. b. vergrössert.) Von dem Nerv der Spindel entspringen in sehr spitzen Winkeln Aeste, welche in die Fiederchen hinauslaufen und hier sich wieder in der Weise gabeln, dass jeder Zahn einen Nerv erhält. Dazwischen sind keine feinere Nerven.

Bei einem zweiten Stück von Karsok (Fig. 7. b. vergrössert daneben) läuftin jede Fiederchenspitze ein gablig getheilter Nerv aus.

3. *Asplenium Nordenskiöldi* m. Taf. II. Fig. 17. a. vergrössert 17. b.

A. foliis triplicato-pinnatis, stipite firmo, rigido, pinnis primariis secundariisque lanceolatis, pinnulis oblongo-lanceolatis, integerrimis, nervis dichotomis, subtilissimis.

Pattorfik mit Scleropteris bellidula.

Unterscheidet sich von den beiden vorigen Arten durch die viel kleinern Fiedern und die ungezahnten Fiederchen.

Der Wedel hatte eine dünne, aber steife, wahrscheinlich lange Spindel. Die primären Fiedern stehen weit aus einander und haben eine Länge von 7 Centim., bei 1 Cent. Breite; die secundären Fiedern stehen ziemlich nahe beisammen; die untern haben eine Breite von 6 Mill. und eine Länge von 15 Millim., die obern von 10—12 Millim.; die primäre Fieder ist daher auswärts nur wenig verschmälert. Die Fiederchen (Fig. 17. b. vergrössert) sind schmal, am Grund etwas verschmälert, schief aufgerichtet und ganzrandig. Bei einigen sind schwache, undeutliche Einkerbungen zu sehen, welche aber zufällig zu sein scheinen. Sie sind von mehreren, gablig zertheilten, äusserst zarten Längsnerven durchzogen, welche nur bei starker Vergrösserung zu sehen sind.

4. *Asplenium Boyeanum* m. Taf. XI. Fig. 9.

P. pinnis elongato-lanceolatis, pinnatis; pinnulis liberis, sessilibus, integerrimis, ovato-oblongis, basi rotundatis, subemarginatis, apice obtusis, nervis secundariis furcatis.

Avkrusak.

Ist sehr ähnlich dem Asplenium Nordströmi aus der obern Kreide von Atânekerdluk, die Blattfiederchen sind aber vorn stumpf.

Es liegen bei Fig. 9. drei Fiederstücke und mehrere lose Fiederchen nahe beisammen, welche wahrscheinlich zu einem doppelt gefiederten Blatt vereinigt waren. Da die Fiederchen nach vorn zu viel kürzer werden, muss die Fieder sich vorn stark verschmälert haben. Die Fiederchen sind alternirend, ganz frei und nur in der Mitte des Blattgrundes an die dünne Spindel befestigt. Sie stehen aber ziemlich dicht beisammen, so dass sich die Ränder an den breitesten Stellen berühren. Die grössten Fiederchen haben eine Länge von 14 Millim., bei einer Breite von 7 Millim. Die grösste Breite ist unterhalb der Blattmitte, am Grund sind sie stumpf zugerundet und schwach herzförmig ausgerandet; nach vorn zu verschmälert und an der Spitze stumpf. Der Mittelnerv verläuft gerade bis zur Blattspitze; die Seitennerven aber sind sehr zart und nur

bei guter Beleuchtung sieht man, dass jeder in eine Gabel sich spaltet. Bei mehreren Fiederchen sieht man längs den Seitennerven eine hervortretende Kante, welche sehr wahrscheinlich vom Sorus herrührt. Darnach haben wir lange, schmale, den Seitennerven anliegende Sori, wie bei Asplenium. Da auch bei einem zweiten Exemplar von Avkrusak ein Fiederchen längs den Nerven solche hervortretenden Kanten zeigt, können diese nicht zufällig sein und müssen wohl von den Fruchthäufchen herrühren. (cf. Fig. 9. b).

Herrn Boye, Lokalgouverneur von Omenak, gewidmet, welcher die Herrn Nordenskiöld und Nordström in sehr zuvorkommender Weise beherbergte.

II. SPHENOPTERIS. Brgn.

5. *Sphenopteris fragilis* m. Taf. II. Fig. 20. vergrössert 20. b

Sph. foliis bipinnatis, pinnulis 3—5 lobatis, lobis angustis, obtusis, uninerviis.

Ekkorfat.

Es ist nur ein kleiner Blattfetzen erhalten. Er hat eine sehr zarte, dünne Spindel an welcher zwei Blättchen befestigt sind, das eine ist fünflappig, das andere aber nochmals gefiedert; jedes Fiederchen ist tief dreilappig. Die kleinen Lappen sind schmal und vorn ziemlich stumpf; in jeden Lappen läuft nur Ein Nerv. (vergrössert 20. b.) Es muss ein kleines, zierliches und zartes Blatt gewesen sein, das wahrscheinlich zu Asplenium gehört.

6. *Sphenopteris grevillioides* m. Taf. XI. Fig. 10. 11.

Sph. foliis firmis, pinnatis (?), pinnis pinnatipartitis, nervo medio instructis, laciniis oblongis, obtusis, nervis angulo acuto egredientibus, furcatis.

Kome.

Ist ähnlich Jeanpaulia lepida, muss aber viel festere, fast lederartige Blätter gehabt haben und besass einen Mittelnerv. Wahrscheinlich ist Fig. 10 eine einzelne Fieder; sie ist fiedertheilig, die Lappen sind stark nach vorn gebogen, länglich oval, vorn stumpflich, am Rand ungezahnt. Ueber die Mitte läuft ein einzelner Nerv, von dem zarte Seitennerven entspringen, die gablig sich theilen und in die Lappen auslaufen.

III. SCLEROPTERIS SAPORTA.

Graf Saporta hat diese Gattung auf kleine Farn gegründet, die ein lederartiges Laub mit fiedertheiligen Fiedern besitzen, die am Grund in die schmale Rachis herablaufen und deren Nerven unter spitzem Winkel entspringend schon von Grund aus sich veraesteln. Vgl. Paléontologie française, végétaux. livr. VIII. p. 364. In diesen Merkmalen stimmt ein Farn von Patorfik mit den Arten des Jura überein. Trotz seiner Kleinheit scheint das Laub derb, fast lederartig gewesen zu sein, die Fieder ist am Grund etwas herablaufend und die Nerven haben einen ähnlichen Verlauf. Dagegen weicht die Art der Kreide durch die am Grund nicht zusammengezogenen und weniger tief geschnittenen Blattlappen ab, was die Bestimmung etwas zweifelhaft macht. Von

den Arten des Jura sind keine Früchte bekannt; unsere Pflanze aber hat runde Sori, von denen jedem Blattlappen Einer entspricht.

7. *Scleropteris bellidula* m. Taf. II. Fig. 17 c., vergrössert 17. d. 18. Taf. XI. 8.

Scl. fronde pinnata, pinnulis alternis, basi decurrentibus, linearibus, erectis, pinnatifidis, lobis rotundatis, basilaribus caeteris majoribus, nervis angulo acuto egredientibus.

Pattorfik, Taf. II. 17, theilweise bedeckt von Asplenium Nordenskiöldi; ein zweites Exemplar (Fig. 18) ist auf der Rückseite desselben Steines.

Ein sehr zierliches kleines Farnkraut mit zarter Spindel, von welcher die Fiedern in spitzem Winkel auslaufen und etwas an derselben herabgehen (Taf. XI. Fig. 8. mehrmals vergrössert), wodurch sich die Art von den Gleichenien unterscheidet. — Die Fiedern sind parallelseitig und vorn kaum merklich verschmälert. Sie haben nur eine Breite von 2 Millim., bei einer Länge von 14 bis 18 Millim. — Sie sind fiederschnittig, die Lappen aber ganz stumpf zugerundet. Die untersten zwei Lappen sind grösser als die folgenden und es gehen von Grund aus drei Nerven in dieselben (Taf. XI. Fig. 8); an der Spitze der Fiedern verwischen sich die Einschnitte, so dass die äusserste Partie derselben nur schwach gekerbt erscheint. Die Nerven, welche zu jedem Blattlappen laufen, entspringen in spitzem Winkel und sind stark nach vorn gebogen; ein Seitennerv entspringt fast am Grund, ein zweiter etwas weiter oben, so dass es fast aussieht als würden zwei Nerven vom Blattgrund ausgehen und dass der obere in eine Gabel sich theile. Bei einzelnen Fiedern (Taf. II. Fig. 17. d. vergrössert) sendet der Mittelnerv fast am Grund zunächst zwei einfache Aeste aus, die stark gebogen sind, und weiter oben theilt er sich noch in zwei Gabeln.

Bei mehreren Fiedern sind zur Seite des Mittelnervs runde, ziemlich grosse Eindrücke, die wohl die Sori darstellen. Sie liegen einzeln an der Seite jedes Blattlappens, wie bei den Eugleichenien; die Sporangien sind aber nicht zu unterscheiden.

In der Grösse und Form der Fiedern kann unsere Art mit der Scleropteris compacta Sap., aus der Kimmerid-Stuffe des Jura, verglichen werden.

IV. ADIANTUM L.

8. *Adiantum formosum* m. Taf. III. Fig. 1. a. b. 2. Taf. XIII. Fig. 2. b. 11. 12.

A. foliis simplicibus, reniformibus, leviter sinuato-lobatis, lobis obtuse rotundatis, nervis primariis numerosis, æqualibus, dichotomis, radiantibus.

Avkrusak. Taf. III. Fig. 1. auf derselben Steinplatte mit Sequoia Smittiana, Gleichenia Giesekiana und Osmunda petiolata, Fig. 2. neben derselben Osmunda.

Es liegen auf zwei Steinplatten mehrere Blätter beisammen; es ist aber nicht wahrscheinlich, dass sie zu einem zusammengesetzten Blatt vereinigt waren, da die, zudem nicht ganz erhaltenen, Blattstiele dafür zu lang sind (Taf. XIII. 2. 12.) und das Blatt nach seiner ganzen Form mit dem A. reniforme der Jetztwelt und dem miocenen A. renatum und Senagalliense zu Einer Gruppe zu gehören scheint. In Grösse stimmen die Blätter der

Grönländer Art ganz zu A. renatum Ung. von Parschlug (Unger Chloris protog. S. 122. Taf. XXXVII. 1. 2.), sind aber am Rande schwach und seicht gelappt. In letzterer Beziehung näheren sie sich mehr der Art von Senegaglia, deren Blätter aber bedeutend breiter sind und ungleich starke Nerven haben. Es dürfen wohl diese beiden miocenen Farn als die homologen Arten der Kreide-Species betrachtet werden, welche in der Jetzwelt in dem A. reniforme L. Madeiras und der Canarischen Inseln ihre Repraesentanten haben. Es sind nur zwei Adiantum-Arten mit einfachen, unzertheilten Blättern bekannt, das erwähnte A. reniforme und das A. Parishii Hook. aus Indien.

Fig. 1. b. ist wenigstens ein Theil des Blattstieles erhalten. Die Blattfläche hat eine Breite von 22—30 Millim. und eine Länge von 12—20 Millim. Sie ist am Grunde ausgebuchtet und am Rande in mehrere, wenig tiefe und ganz stumpf zugerundete Lappen getheilt. Das am besten erhaltene Blatt Fig. 1. b. zeigt auf der rechten Seite drei solcher kurzer, gerundeter Lappen; das ganze Blatt wird daher sechs gehabt haben. Die deutlichen Nerven laufen strahlenförmig vom Blattgrund aus; sie zeigen eine wiederholte Gabelung und laufen bis zum Rande.

Taf. XIII. Fig. 2. b. liegt zwischen Equisetum Stengeln. Es ist ein Theil des Blattstieles erhalten, der dünn und nur 1 Cent. lang ist; wahrscheinlich liegt er aber nicht in seiner ganzen Länge vor. Dies Blatt ist am Grund viel tiefer ausgebuchtet, der Rand aber nur stellenweise erhalten. Es hatte eine Breite von 22 Millim. und eine Länge von 13 Millim.

Var b. A. formosum incisum. Die Taf. XIII. Fig. 11. 12. abgebildeten Blätter zeichnen sich durch die tiefern Einschnitte aus; das Blatt wird dadurch in deutliche, vorn ganz stumpf zugerundete und ganzrandige Lappen getheilt.

V. ANEIMIDIUM Schimper.

Prof. Schimper hat auf lederartige, am Grund verschmälerte, verkehrteiförmige Blätter, die von zahlreichen, gleich starken und gablig zertheilten Nerven durchzogen sind, die Gattung Aneimidium gegründet, welche er mit Aneimia verwandt hält. Mir scheint diese Verwandschaft noch zweifelhaft und wenn die Wärzchen, welche wir bei einem Blatte (Taf. XV. Fig. 5. o.) bemerken, wirklich die Fruchthäufchen sein sollten, könnten diese Blätter nicht zu den Schizaeaceen gehören.

9. *Aneimidium Schimperi* m. Taf. II. Fig. 19. Taf. XV. Fig. 5. c.

A. foliis obovatis, basin versus angustioribus, apice rotundatis, nervis compluribus. furcatis.

Ekkorfat; ein Blattstück (Taf. XV. Fig. 5. c.) auf derselben Steinplatte mit Zamites acutipennis und Pterophyllum concinnum; ein zweites Blatt (Fig. 19. Taf. II.) auf der Rückseite einer Platte mit Zamites borealis.

Das Taf. II. Fig. 19. abgebildete Blatt hat eine Länge von 35 Millim., bei einer Breite von 28 Millim. Es ist oben ganz stumpf zugerundet, oberhalb der Mitte am breitesten, nach unten verchmälert, indessen auch an der Basis noch $9^1/_2$ Millim. breit. Da auch das zweite Blatt Fig. 5. c. dort dieselbe Breite hat, scheint diese breite An-

satzstelle an die freilich verloren gegangene Spindel nicht zufällig zu sein. Die zahlreichen Längnerven stehen ziemlich weit aus einander und jeder ist oben in eine Gabel getheilt. Kleiner ist das Taf. XV. Fig. 5. gezeichnete Blatt, das aber nur zur Hälfte erhalten ist. Auf demselben sind drei etwa 3 Millim. lange, ovale Wärzchen, welche in selber Höhe liegen und daher keine zufälligen Bildungen zu sein scheinen. Vielleicht sind es Fruchthäufchen.

Es stimmen diese Blätter in Grösse, Form und Nervation ziemlich wohl mit Aneimidium Mantellii Dunk. sp. aus dem Wealden (cf. SCHIMPER Paléont. S. 486. Cyclopteris DUNKER Monogr. des Norddeutsch. Wealden S. 10. Taf. X. 4. 5.) überein, doch ist das Blatt am Grund weniger ausgezogen, gleichseitig, die Nerven stehen weiter aus einander und sind weniger verästelt.

VI. BAIERA FR. BRAUN SCHENK.

Es ist diese Gattung nur in wenigen Arten bekannt, welche bislang nur in der raetischen Formation Bayerns, im englischen Jura und im Wealden von Nord-Deutschland beobachtet wurde.

10. *Baiera arctica* m. Taf. III. Fig. 3.

B. foliis palmatis, segmentis ellipticis, 22 Millim. longis, 8—10 Mill. latis, basi attenuatis, integerrimis, rarius bipartitis, apice obtusiusculis, nervis flabellatis, dichotomis, creberrimis, subparallelis, subtilissimis.

Ekkorfat.

Steht der B. pluripartita SCHIMPER (Paléont. végét. I. S. 423. Taf. 21. Fig. 12., SCHENK Wealden S. 10. Taf. III. 1—8) sehr nahe, das Blatt hat dieselbe Grösse und ist auch bis auf den Blattstiel herab in mehrere, handförmig gestellte Blättchen getheilt, unterscheidet sich aber durch die viel zarteren Nerven und die meist unzertheilten, vorn weniger stumpf zugerundeten Blättchen oder Blattsegmente.

Das Blatt scheint lederartig gewesen zu sein; an dem einzigen Exemplar, das uns vorliegt, sind sechs, nur am Grund schwach verbundene Segmente, die vorn theilweise zerstört sind; nur Eines ist in zwei Lappen gespalten, während bei der B. pluripartita diess bei fast allen der Fall ist; eines zeigt an einer Seite einen kleinen Zahn, die übrigen sind ganzrandig. Das vollständig erhaltene Blattsegment ist oberhalb der Mitte am breitesten, gegen die Basis keilförmig verschmälert; vorn stumpflich. Die Nerven sind sehr zart, zahlreich und einzelne gablig getheilt.

SCHENK vergleicht die B. pluripartita mit dem Acrostichum peltatum Sw. und der Schizaea dichotoma Sw.

11. *Baiera grandis* m. Taf. III. Fig. 4.

B. foliis palmatis, foliolis lanceolatis, 55 Millim. longis (?), 12 Millim. latis, indivisis, basi attenuatis, nervis flabellatis, dichotomis, subparallelis, validis.

Ekkorfat.

Es liegen drei getrennte Blättchen beisammen, welche wahrscheinlich zu einem handförmigen Blatt vereinigt waren. Sie müssen aber frei, also am Grunde nicht ver-

bunden gewesen sein. Die vordere Partie ist zerstört; der erhaltene Theil lässt auf eine Länge von 55 Mill. schliessen. Gegen den Grund sind die Blättchen keilförmig verschmälert. Sie waren unzertheilt. Die Nerven treten deutlich hervor; sind mehrfach gablig zertheilt.

Unterscheidet sich von der vorigen Art durch die grössern, am Grunde nicht verbundenen Blättchen und die viel stärker vortretende Nervatur. Erinnert lebhaft an Marsilidium speciosum SCHENK (Wealdenpflanzen S. 23. Taf. V. Fig. 3.), bei welchem aber die Blättchen am Rande gezahnt und je zu sechs in einen Wirtel gestellt sind. Es war diess daher warscheinlich ein schildförmiges Blatt, nach Art von Marsilaea.

VII. OLEANDRA CAV.

Es zeichnet sich diese Gattung durch die einfachen, lanzettlichen, am Grund verschmälerten und fast lederartigen Blätter und die runden, längs der Mittelrippe in zwei Reihen stehenden Fruchthäufchen aus. Es sind nur 6 Arten bekannt, welche fast ganz der Tropenwelt angehören, dem tropischen Amerika, Indien und Afrika.

12. *Oleandra arctica* m. Taf. XII. Fig. 3—11.

O. foliis coriaceis, petiolatis, lineari-lanceolatis, basin et apicem versus sensim attenuatis, acuminatis, integerrimis, nervo medio valido, nervis secundariis horizontalibus, numerosis, dichotomis; soris rotundatis, biseriatis, nervo medio approximatis.

Taeniopteris arctica HEER Vorläufige Bemerkungen. Öfversigt af K. Vet. Akadem. Förh. 1871. H. 10.

Avkrusak, Kome und Ekkorfat.

Die meisten Stücke dieser wichtigen Art sind von Avkrusak (Fig. 3. 5. 6. 7. 8. und 10). Die Form dieser Blätter, die Art ihrer Verschmälerung gegen die Basis hin, die Richtung, Stellung und Veraestelung der Nerven ist so ähnlich dem der Oleandra articulata CAV. (von der Guinea Küste, Natal, von Mauritius, den Mascarenen und Seychelles) und der O. nerviformis CAV. des tropischen Amerika, dass sie derselben Gattung eingereiht werden darf. Es ist das um so mehr der Fall, da runde Eindrücke in der Nähe der Mittelrippe die Sori andeuten. Wie bei den genannten lebenden Arten sind die einen der Mittelrippe genähert, während andere weiter von derselben entfernt sind, so dass sie eine unregelmässige Reihe bilden.

Das Fig. 3. dargestellte Blatt hat eine Breite von 2 Centim., der erhaltene Theil misst 11 Centim. ist aber wohl kaum die Hälfte des Blattes, so dass dieses wohl eine Länge von 22 Centim. gehabt haben wird. Es ist gegen die Basis zu sehr allmälig verschmälert. Die Mittelrippe ist auffallend dick und von derselben laufen zarte, doch deutliche Secundarnerven in fast rechtem Winkel aus; die meisten sind 1 bis 2 mal gablig gespalten, seltener einfach und laufen bis zum Rand. Das Blatt muss lederartig gewesen sein.

Fig. 4. ist nur ein kleines Blattstück von Kome, Fig. 5. dagegen wieder ein grosses Stück von Avkrusak, das 21 Millim. Breite hat, genau wie bei Ol. articulata und wohl auch dieselbe Länge besass; es ist aber nur die mittlere Partie von 22 Cent.

Länge erhalten. Die Secundarnerven entspringen in fast rechtem Winkel und stehen dicht beisammen; einzelne sind einfach, andere in eine einfache und wieder andere in eine doppelte Gabel getheilt (Fig. 5. b. vergrössert). Auf der Blattfläche bemerken wir hier und da runde Eindrücke, die sehr wahrscheinlich von den Soris herrühren; die einen stehen nahe bei der Mittelrippe, andere fast in der Mitte zwischen dieser und dem Rande. Solche runden Eindrücke sehen wir an derselben Stelle auch bei. Fig. 6. 8. und 11.

Bei Fig. 7. b. Fig. 6. und 8. haben wir die Basis des Blattes, wir sehen dass dieselbe sich allmälig verschmälert und spitz ausläuft, was uns zeigt, dass wir es mit einem einfachen Blatt und nicht mit einer Blattfieder zu thun haben. Noch deutlicher geht diess aus Taf. XXI. Fig. 2. b. hervor, indem hier das am Grund stark verschmälerte Blatt noch den starken Blattstiel zeigt. Durch diese Verschmälerung am Blattgrund ist diese Art leicht von den Fiedern des Danaeites firmus zu unterscheiden. Vorn ist das Blatt in ähnlicher Weise verschmälert (Fig. 7. b. 8. 9. a.). Fig. 9. a. liegt auf demselben Stein mit Zweigresten von Sequoia ambigua (Fig. 9. b.), S. Smittiana und S. Reichenbachi. Fig. 9. c. ist der Durchschnitt eines kleinen Zäpfchens, das aber stark zerdrückt und kaum zu deuten ist.

Zu derselben Gattung gehören wahrscheinlich die Taeniopteris tenuinervis Brauns und T. stenoneuron Schk aus der raetischen Formation von Nordbayern und die Taeniopt. vittata Brgn aus dem Oolith von Saarborough, welche Schimper unter dem Namen Oleandridium von den Taeniopteris getrennt und ihre Verwandschaft mit Oleandra bezeichnet hat (vgl. Schimper Paléont. végét. I. S. 607). Eine ähnliche Form findet sich im Eocen des Pariser Beckens (Oleandr. Micheloti Wat. spec.).

VIII. ACROSTICHITES Goepp.

Der Hauptcharakter liegt in den Fruchthäufchen, welche die ganze Unterseite der Blattfläche decken. In dieser Beziehung stimmen die fossilen Arten mit der Gattung Acrostichum L. überein. die in der Tropenzone in einer Menge von Arten auftritt. Die bis jetzt bekannten fossilen Arten entsprechen der Abtheilung von Acrostichum mit fiedrig zertheilten Blättern, welche von Einigen als besondere Gattung, *Polybotrya* H. B. K. von Acrostichum geschieden wurden, während Hooker und Baker sie nur als eine Gruppe dieser Gattung aufführen. Mit der Grönländer Art stimmen in der Zertheilung des Laubes der Acrostichites princeps Pr. sp. und A. Goeppertianus Münst. sp. aus der raetischen Formation und A. Williamsoni Goepp. aus dem obern Oolith Englands überein; die Grönländer Art unterscheidet sich aber durch die langen, schmalen und vorn zugespitzten Fiederchen.

13. *A. Egedeanus* m. Taf. III. Fig. 5. vergrössert 5. b.

A. foliis bipinnatis, pinnis lineari-lanceolatis, basin et apicem versus sensim angustatis, patentibus, pinnulis patentibus, lanceolatis, acutis, nervo medio stricto, nervis secundariis obsoletis, soris paginam inferiorem pinnularum omnino tegentibus.

Avkrusak; auf der Rückseite der Steinplatte, welche Fig. 5. enthält, liegt ein ebenso grosses, aber verwischtes Wedelstück.

An einer verhältnissmässig dünnen Spindel stehen zahlreiche Fiedern, welche, wenn sie vollständig erhalten wären, sich am Rande berühren würden. Sie haben eine Länge von 65 Millim., in der Mitte eine grösste Breite von 12 Millim.; verschmälern sich aber sowohl gegen die Basis, wie nach vorn, indem die Fiederchen kürzer werden; die Fiederchen an der Basis der Fieder haben nur eine Länge von 4 Millim., die der Fiedermitte aber 6 Millim., bei allen beträgt aber die Breite nur schwach 2 Millim. Sie sind am Grund mit der ganzen Breite angesetzt, aber nicht zusammenhängend. Bei dem grossem Stück laufen alle Fiederchen in rechtem Winkel von der Spindel aus und sind gerade, bis über die Mitte hinaus parallelseitig, vorn aber meistens zugespitzt. Bei vielen Fiederchen ist freilich die Spitze verdeckt, und diese erscheinen vorn abgerundet. Mehr zugespitzt sind die Fiederchen von mehreren losen Fiedern auf der rechten Seite der Steinplatte. Bei diesen sind die Fiederchen etwas nach vorn gebogen. Der Mittelnerv ist bei den meisten Fiederchen deutlich und verläuft in gerader Linie bis zur Spitze derselben; die Seitennerven dagegen sind überall verwischt, und war mir nicht möglich zu ermitteln, ob sie einfach oder gablig sind. An manchen Stellen glaubt man ein Netzwerk zu sehen, wie bei Lonchopteris, bei genauerem Nachsehen habe mich aber überzeugt, dass diess nur von den durchgedrückten Soris herrührt. Diese sind bei dem grossen Wedelstück wenig deutlich, sehr in die Augen fallend aber bei Wedelresten, die auf derselben Steinplatte waren aber von derselben abgesprengt wurden. Es ist bei Fig. 5. b. ein Stück vergrössert dargestellt. Wir sehen, dass die ganze Unterseite gleichmässig mit Früchten bedeckt ist. Sie liegen zu beiden Seiten des Mittelnerves: auf jeder Seite kommen meist 3, selten nur 2 auf die Breite bis zum Rand; sie stehen nicht in Reihen.

In der Form der einzelnen Fiederchen erinnert die Art an Gleichenia Zippei, abgesehen von der andern Fruchtbildung unterscheidet sie sich auch durch die am Grund verschmälerten Fiedern.

IX. PECOPTERIS Brgn.

14. *Pecopteris arctica* Hr.

P. foliis bipinnatis, pinnis approximatis, elongatis, linearibus, apicem versus attenuatis, pinnatifidis vel pinnatipartitis, pinnulis obliquis, apice acutiusculis; nervis secundariis simplicibus.

Heer Flora foss. arct. I. p. 80. Taf. I. Fig. 13. XLIII. Fig. 5.

Kome. Anguiarsuit.

Es wurden in Anguiarsuit mehrere Fiederstücke gefunden, welche mit denen übereinstimmen, die ich in der Flora arctica auf Taf. XLIII. abgebildet habe.

15. *Pecopteris borealis* Brongn.

P. foliis bipinnatis, pinnis elongatis, pinnulis obliquis, ovato-subrotundis, brevibus acutiusculis.

Brongniart hist. des végét. foss. p. 351. Taf. CIX. Fig. 2.

Heer Flora foss. arct. I. p. 81. Taf. I. 14. XLIV. 5. a. b.

Kome. Avkrusak.

Ist selten; es kam mir nur ein kleines, aber noch an der Spindel befestigtes Fiederstück von Avkrusak zu.

16. *Pecopteris hyperborea* HR.

P. pinnis linearibus, pinnatis, pinnulis patentibus, liberis, remotis, ovatis, apice obtusiusculis, nervis secundariis simplicibus.

HEER Flora foss. arct. I. 14. Taf. XLIV. Fig. 4. (zweimal vergrössert).

Kome.

17. *Pecopteris Andersoniana* m. Taf. III. Fig. 7. ein Stück vergrössert 7. b.

P. foliis bipinnatis, pinnis lineari-lanceolatis, pinnulis ovatis, basi utrinque rotundatis, apice obtusis, nervo medio debili, nervis secundariis furcatis.

Avkrusak, auf derselben Steinplatte mit Sequoia Smittiana und Torreya Dicksoniana.

Ist ähnlich der Gleichenia Giesekiana, unterscheidet sich aber durch die kürzern, am Grund freien und zugerundeten Fiederchen; von dem Asplenium Boyeanum durch die viel kleinern Fiederchen und die Form der Fieder; von Pecopteris striata durch die am Grund zugerundeten Fiederchen, die dort nicht unter sich zusammenhangen.

Die Fiedern stehen ziemlich dicht an einer dünnen Spindel; sie sind parallelseitig. Die einzelnen Fiederchen haben eine Länge von 5 Millim. bei einer Breite von 3 Millim. Es berühren sich zwar ihre Ränder, doch sind sie frei bis zur Spindel und hier jederseits zugerundet. Sie scheinen nur in der Mitte an dieselbe angeheftet zu sein. Der Mittelnerv entspringt in ziemlich spitzem Winkel und ist schwach; von ihm gehen in ebenfalls spitzem Winkel gablig zertheilte Secundarnerven aus. Die Fiederchen sind am Grund am breitesten und nach vorn allmählig verschmälert mit stumpflicher Spitze.

18. *Pecopteris Bolbroeana* m. Taf. III. Fig. 6.

P. pinnulis pinnatifidis, lobis lanceolatis, apice acutiusculis, nervis secundariis plerumque simplicibus, rarius furcatis.

Pattorfik.

Es wurde nur der Fig. 6. abgebildete Blattfetzen gefunden, welcher die Spitze einer wahrscheinlich grossen Fieder darstellt. Sie ist fiederschnittig; es reichen die Einschnitte bis etwas über die Mitte hinab; die Lappen sind nach vorn gebogen, die Aussenseite ist stark gebogen und viel länger als die Innenseite; vorn sind sie ziemlich spitzig. Obschon das Blatt, das zart gewesen zu sein scheint, stark zusammengedrückt ist, ist doch die Nervatur deutlich. Von dem Mittelnerv läuft nach jedem Lappen ein Seitennerv, von dem in spitzem Winkel einfache Nervillen auslaufen; nur bei einem Lappen sind die untersten Seitennerven in Gabeln getheilt.

2:te Fam. **GLEICHENIACEAE.** R. Br.

Die Farn dieser Familie sind durch die gabelige Theilung der Blattspindel und die nur von wenigen, aber grossen Sporangien gebildeten Sori ausgezeichnet. Lebend

sind nur zwei Gattungen bekannt; Platyzoma R. Br. und Gleichenia, erstere in 1, letztere in 23 Arten (vgl. HOOKER und BAKER Synopsis Filicum S. 11).

X. GLEICHENIA SM.

Die lebenden Arten vertheilen sich auf zwei Subgenera: auf *Eugleichenia*, mit einem einzelnen Sorus auf jedem Blattfiederchen, und auf *Mertensia*, mit mehreren, in zwei Reihen gestellten Soris. Beide Untergattungen treten in der untern Kreide Grönlands auf, dazu kommt aber noch eine dritte fossile Untergattung *Didymosorus*, bei welcher auf jedem Fiederchen zwei Sori sitzen, wodurch der Gattungtypus erweitert wird und die Kreideflora Grönlands denselben in manigfaltigeren Formen ausgeprägt hat, als irgend wo in der Jetztwelt. Die Didymosoren vermitteln den Uebergang von den Eugleichenien zu den Mertensien, und die Gleichenia rotula von Didymosorus zu Mertensia, indem diese Art ganz die grossen, in eine Höhlung eingesenkten Sori der Didymosoren hat, die aber in zwei Reihen stehen, wie bei den Mertensien.

Die *Eugleichenien* gehören der südlichen Hemisphaere an, dem südlichen Afrika, Australien, Tasmanien, Neuseeland; eine Art (Gl. dicarpa) ist zugleich auch auf den Malaischen Inseln, eine zweite (Gl. circinata Sw.) auch in Malacca gefunden worden. Keine Art ist über den 10° nördl. Breite hinaus bekannt.

Zu diesen Eugleichenien sind vier Grönländer-Arten zu bringen; von einer (die Gl. nervosa) ist indessen die systematische Stellung noch zweifelhaft, dagegen ist die Gl. acutipennis der Gl. circinata, die auf der südlichen Hemisphaere weit verbreitet ist, sehr ähnlich, die Gl. micromera der Gl. polypodioides Sm. von Südafrika, und die überaus zierliche Gl. delicatula der Gl. dicarpa, die in Australien, Tasmanien und in Neuholland häufig vorkommt und auch auf den Bergen Neuseelands und der Malaischen Inseln sich findet.

Die *Didymosoren* bilden zwar durch ihre zwei Sporangien auf jedem Fiederchen einen eigenthümlichen, erloschenen Typus. In der Form der Blattfiedern und Fiederchen und in den grossen, eingesenkten Soris erinnern sie indessen lebhaft an die Eugleichenien und schliessen sich durch ihre ganze Tracht näher diesen als den Mertensien an. Die Gl. Nordenskiöldi entspricht in der Blattform ganz der Gl. polypodioides, die Gl. gracilis aber der Gl. circinata; letztere hat wie die Eugleichenien auch einfache Secundarnerven, während erstere gablig getheilte, wie die Mertensien.

Die *Mertensien* sind in der Jetztwelt zahlreicher vertreten als die Eugleichenien. Von den 17 bekannten Arten gehören 13 ausschliesslich der südlichen Hemisphaere an, sind in Südafrika, Neuseeland, den indischen Inseln und in Südamerika zu Hause; mehrere leben im Tropischen Amerika, und zwei Arten (Gl. longissima Bl. und Gl. dichotoma W.) reichen aus dem Tropischen Asien bis nach Japan; weiter nördlich sind noch keine Gleichenien gefunden worden.

Die Grönländer-Arten gehören alle in die zweite Abtheilung von HOOKER und BAKER (Synopsis filicum p. 12) mit mehrfach-gabeligen Spindeln, deren Gabelaeste auch Blattfiedern tragen; sie weichen aber von den lebenden Arten durch die eingesenkten Sori ab. Bei den lebenden bleibt keine Höhle zurück, wenn die Sporangien abgefallen

sind, während diess bei den Grönländer-Arten der Fall war. Ich kann daher für diese keine homologen lebenden Arten bezeichnen. In der Form und Grösse der Blattfiedern und Fiederchen steht der Gleichenia Giesekiana die Gl. cryptocarpa HK aus Chile, der Gl. Zippei und longipennis die Gl. pedalis KAULF. aus Chile, und der Gl. rigida die Gl. pubescens H. B. aus dem Tropischen Amerika am nächsten.

Die Fiederchen aller fossilen Gleichenien sind ganzrandig.

Von den Gleichenien der Kreide Europas gehören eine Art (Gl. protogaea Deb. Ett.) von Aachen zu den Eugleichenien, drei (Gl. comptoniaefolia, Gl. varians und eine Art, die den zu ändernden Namen Didymosorus gleichenioides Deb. trägt) von Aachen zu Didymosorus und zwei (Gl. Zippei und Gl. Kurriana HR) zu den Mertensien. Leider sind die von Aachen beschriebenen Arten (mit Ausnahme der Gl. comptoniaefolia) nur in so kleinen Fetzen gefunden worden, dass eine Vergleichung derselben mit unsern Grönländer-Farn kaum zulässig ist.

1 Subgen. Mertensia. WILLD.

Sori biseriati, pinnulae nervis secundariis furcatis, raro simplicibus.

19. *Gleichenia Giesekiana* HR. Taf. III. Fig. 1. d. und 8. VII. Fig. 1. restaurirt.

Gl. fronde dichotoma, bipinnata, pinnis elongatis, linearibus, parallelis, pinnatipartitis, pinnulis patentibus, subinde falcatis, oblongis, apice rotundatis, obtusis, basi unitis, nervulis furcatis, soris biseriatis, rotundis.

HEER Flora foss. arctica I. p. 78. Taf. XLIII. Fig. 1. a. 2. a. 3. a. XLIV. Fig. 2. 3. SCHIMPER Paléontol. I. p. 671.

Kome, Avkrusak und Pattorfik.

Auf ein paar Fiedern von Avkrusak zeigen zwei Reihen von Punkten längs des Mittelnervs des Fiederchens die Sori an. Taf. III. Fig. 8., (vergrössert 8. b.) ist durch die längern Fiederchen von der gewöhnlichen Form ausgezeichnet. Die Secundarnerven sind in gleicher Art gabelig getheilt, wie bei der Hauptform.

20. *Gleichenia rigida* HR. Taf. I. Fig. 1. b. 5. a. b.

Gl. foliis bipinnatis, pinnis oblongo-lanceolatis, pinnatisectis, pinnulis angustis, liearibus, apice acutiusculis, basi paululum dilatatis, rigidis, patentibus, nervulis furcatis, angulo fere recto egredientibus, soris biseriatis, sporangiis 3—4.

HEER Flora foss. arct. I. p. 80. SCHIMPER Paléontologie veg. I. p. 172.

Kome. Karsok.

Die Taf. I. Fig. 5. a. b. abgebildete Fieder ist von Karsok und liegt neben Blättern des Asplenium Dicksonianum. Die schmalen, langen und steifen Fiederchen sind bis zum Grunde von einander getrennt. Von dem Mittelnerv gehen sehr kurze, in einen Gabelast gespaltene Secundarnerven in fast rechtem Winkel aus. Die kreisrunden, ziemlich grossen Sori bilden auf jedem Fiederchen zwei Reihen, von denen jede acht Fruchthäufchen zeigt; jeder Sorus besitzt in der Regel drei, selten vier Sporangien (cf. Fig. 5. bb. viermal vergrössert). Der Sorus sitzt auf dem Seitenast. Wenn die Spo-

rangien ausgefallen, erscheint die Höhle des Sorus in drei Fächer getheilt. — In den steifen, langen und schmalen Fiederchen erinnert die Art an die Gl. pubescens H. B. aus dem tropischen Amerika. Auch die Nervation ist sehr ähnlich.

21. *Gleichenia Zippei.* Taf. IV. V. VI. Fig. 1—3. VII. Fig. 2. restaurirt.

Gl. fronde dichotoma et trichotoma, ramis divaricatis, bipinnata, pinnis valde approximatis, elongatis, linearibus, parallelis, apicem versus sensim angustatis, acuminatis, pinnatisectis, pinnulis obliquis, lanceolatis, acutiusculis, basi discretis vel summa tantum basi unitis; nervis pinnatis, nervulis secundariis utrinque 3—5, inferioribus furcatis; soris biserialibus, pinnulam fere obtegentibus.

Heer Flora foss. arct. I. p. 79. Taf. XLIII. Fig. 4. Beiträge zur Kreideflora II. S. 4. Taf. 1. Fig. 1. Schimper Paleontol. I. p. 672.

Pecopteris Zippei. Corda in Reuss Verstein. S. 95. Unger Sitzungberichte der Akademie in Wien. 1867. S. 8.

Gleichenia Rinkiana. Flora foss. arct. I. p. 80.

Ist häufig in der untern Kreide von Noursoak; in Kome, Avkrusak und Pattorfik, hier besonders häufig.

Die zahlreichen von Nordenskiöld gesammelten Stücke dieses schönen Farn verhelfen uns zu einer vollständigen Kenntniss dieser Art und bestätigen meine frühere Bestimmung als Gleichenia; sehr belehrend sind die auf Taf. IV. und Taf. V. abgebildeten Wedel, welche sehr schön die Gabelung der Spindel zeigen. Nicht selten ist sie in drei Gabelaeste getheilt (Fig. 2. 3. 5. Taf. V.); wo sie in zwei gespalten, sieht man in der Regel in der Gabelung eine Knospe. Dass die Spindel wiederholt sich gabelt, sehen wir an Taf. IV. Fig. 1. V. Fig. 3 und 4. und Taf. VI. Fig. 2; die Spindeln sind sehr lang und dünn und zwar sind die untern öfter nur wenig dünner als die obern (Taf. IV. Fig. 2). Sie laufen in rechtem oder sogar in stumpfem Winkel aus einander (Taf. IV. 2. VI. 2). Die Fiedern stehen in grosser Zahl und sehr dichter Stellung an der Spindel. Sie sind sehr lang und schmal; sie erreichen eine Länge von 80 bis 90 Millim., bei einer Breite von 6—8 Millim.; sie sind anfangs parallelseitig, dann, etwa von der Mitte an, allmälig schmäler werdend und sich zuspitzend. Die lange vorgezogene Spitze ist freilich selten erhalten, indessen sehr schön in Fig. 3. Taf. VI. zu sehen. Die Fiederchen stehen dicht beisammen, so dass sich ihre Ränder in der Regel gegen die Basis berühren, doch sind sie unter einander nicht verwachsen. oder doch nur am untersten Grund zusammenhängend. Die Einschnitte reichen also ganz oder fast ganz bis zur dünnen Spindel hinab; sie sind mit der ganzen Basis an dieselbe befestigt. Sie sind meistens etwas nach vorn geneigt, seltener in rechtem Winkel von der Spindel abgehend, oder selbst etwas zurückgekrümmt (Taf. V. Fig. 4. bei einzelnen Fiederchen). Sie sind meistens etwa 2 Millim. breit und $3^1/_2$ Millim. lang. sind länglich oval; von der Mitte an gegen die Spitze verschmälert, bald stumpflich. bald etwas zugespitzt. Die untern Seitennerven sind in einen Gabelast getheilt, die obersten einfach.

Bei mehreren Stücken von Pattorfik sind die Früchte erhalten. Bei Taf. V. Fig. 6. (viermal vergrössert 6. b.) haben wir eine fruktifizierende Fieder, welche neben einem

ansehnlichen Wedel der Gl. Zippei liegt. Auf jedem Fiederchen bemerken wir zu jeder Seite des Mittelnervs vier, seltener nur drei in eine Zeile gestellte Sori. Sie bilden kreisrunde Eindrücke von 1 Millim. Durchmesser, welche vom Mittelnerv bis gegen den Rand reichen, so dass die pinnula fast ganz von den Soris bedeckt wird. Mit der Lupe sieht man viele sehr kleine schwarze Punkte, welche wahrscheinlich von den Sporen herrühren. Einzelne Sori sind durch eine Linie in zwei, andere in drei oder vier Abtheilungen getheilt, welche 2—4 Sporangien andeuten. Einzelne Sori sind linsenförmig und in der Mitte mit einem Wärzchen, das wohl die Anheftungstelle der Sporangien bezeichnet.

Betrachten wir noch die wichtigern Stücke einzeln, haben wir bei Taf. V. Fig. 3. von Pattorfik eine Spindel, die in drei Aeste gespalten ist, der seitliche Ast ist nochmals gablig getheilt und trägt in der Gabel eine Knospe. Bei Fig. 5. haben wir einen dünnen, obern Gabelast, der in drei Gabeln sich weiter theilt, der mittlere Gabelast ist schon unten beblättert; die daneben liegende Spindel trägt nach vorn zu verschmälerte Fiedern. Fig. 4. hat auch eine in drei Gabeln getheilte Spindel, der mittlere Ast ist aber wenig entwickelt, der linksseitige vorn umgerollt, wie bei den jungen Farnwedeln, und an der Spitze in zwei Gabeln getheilt, die unmittelbar die Blattfiederchen tragen; in der Gabel sitzt eine kleine Knospe. Die Blattfiederchen sind schmal und auswärts nur wenig verschmälert. Noch schmäler sind die Fiedern bei einem daneben liegenden Blattstück, welches wohl aus der Spitze der Wedels stammt.

Taf. IV. Fig. 2. ist durch die sehr langen kahlen Blattspindeln ausgezeichnet, von denen zwei je in drei, eine aber in zwei Gabelaeste sich theilen. Die letztern gehen in fast stumpfem Winkel aus einander, sind auffallend lang und dünn, und die Fiedern stehen weiter aus einander. Es ist diess Stück, wie Fig. 4, von Pattorfik. Bei dem letztern haben wir sehr lange, zierliche Fiedern. Die Fiederchen sind vorn ziemlich spitzig. Zuweilen sind nur die gabelig getheilten Spindeln erhalten, während die Blattfiedern abgefallen sind; so bei Taf. IV. Fig. 1, deren Spindeln wahrscheinlich zur vorliegenden Art gehören. Es liegen vier solcher gablig-getheilter Spindeln beisammen auf derselben Steinplatte von Pattorfik, von denen ich nur eine dargestellt habe.

Fig. 3. ist von Avkrusak; ist ausgezeichnet durch die sehr langen Fiedern, die allmählig nach vorn sich verschmälern; sie stehen so dicht beisammen, dass sie sich am Rande decken. Die Fiederchen sind alle nach vorn gerichtet. Sehr klein sind die Fiedern bei einem Stück von Avkrusak, und an einer sehr langen, dünnen Spindel befestigt. Taf. IV. Fig. 5. ist ein junger noch eingerollter Wedel, welcher neben schon entwickelten Blättern liegt.

Taf. VI. Fig. 2. ist wahrscheinlich aus der obersten Partie des Wedels, zeigt aber noch eine doppelte Gabelung; der erste Gabelast ist lang und zur Seite mit zahlreichen Fiedern besetzt, die ziemlich schmale, vorn ziemlich spitzige Fiederchen besitzen; die Spindel ist in zwei kurze Gabelaeste gespalten, von denen der rechtseitige erhalten ist; er ist mit Fiedern besetzt und oben nochmals in zwei Gabeln getheilt, welche dieselbe Dicke haben, wie die untern. Daneben liegt das Stück eines Wedels, an welchem eine Fieder vollständig erhalten ist; sie hat eine Länge von 5 Centim. und ist nach vorn ganz schmal werdend.

Auch aus der Spitze des Wedels sind wahrscheinlich die Taf. VI. Fig. 1. gezeichneten Fiedern. Sie haben etwas kleinere Fiederchen. Hierher gehört die Gleichenia Rinkiana der Flora arctica I. S. 80. Taf. XLIII. Fig. 8, die durch die kleinern, etwas stumpfen Fiederchen sich auszeichnet, aber in den Formenkreis von Gl. Zippei gehört.

Taf. VI. Fig. 3. ist ausgezeichnet durch mehrere vollständig erhaltenen Fiedern, welche vorn allmälig in eine lange, sehr dünne Spitze auslaufen.

Taf. V. Fig. 1. sind alle Fiedern des Wedels mit Früchten bedeckt; die Sori sind durchgehends in zwei Reihen geordnet (Fig. 1. a. und 1. b. einzelne Fiederchen vergrössert), wie bei Fig. 6, und wir sehen auch bei dem einen kleine schwarze Punkte (Sporen), bei andern nur in der Mitte einen schwarzen Punkt, und wieder bei andern drei vom Centrum ausgehende Linien, welche auf drei Sporangien schliessen lassen.

Zeichnet sich durch die grossen Sori, welche die Blattfläche fast decken und nach dem Abfallen der Sporangien Vertiefungen bilden, von allen lebenden Arten aus. In der Grösse und Form der Fiedern und Fiederchen kann sie am ehesten mit der Gl. pedalis Kaulf. aus Chile verglichen werden; hat freilich viel längere und weiter ausgebreitete Gabelaeste.

Während wir durch das reiche Material, welches wir den schwedischen Naturforschern zu verdanken haben, uns ein vollständiges Bild von diesem Grönländer-Farn verschaffen können, bleiben hinsichtlich seines Verhältnisses zu der deutschen und boehmischen Pflanze, welche diesen Namen trägt, noch einige Zweifel zu lösen. Die Abbildung, welche Corda von der letztern giebt, ist sehr mangelhaft und passt überdiess nicht zu seiner Beschreibung. Es liegen drei Fiedern auf demselben Stein; zwei sind noch an der Spindel befestigt und diese haben ganz dieselbe Form und Grösse wie bei dem Grönländer-Farn und das vergrössert dargestellte Fiederchen zeigt dieselbe gablige Nervatur; die dritte Fieder dagegen hat weiter aus einander stehende Fiederchen und erinnert in den parallel laufenden Seiten mehr an Gl. longipennis.

Ungers Abbildung der Pflanze aus der Gosauformation der neuen Welt stimmt wohl zu der unsrigen, aber die vergrössert dargestellte Fieder hat einfache Secundarnerven, während er in der Beschreibung sagt: nervis basi furcatis; die Zeichnung muss daher unrichtig sein. Am besten stimmt der Farnrest aus der Kreide von Quedlinburg (vgl. meine Beiträge zur Kreideflora II. Taf. I. 1.) in Stellung und Form der Fiedern und Fiederchen. Immerhin haben wir von allen diesen Stellen keine vollständig erhaltenen Exemplare. Sollten noch solche gefunden werden und diese einen Speciesunterscheid erheischen, wäre der Grönländer Farn als Gl. Rinkiana zu bezeichnen.

22. *Gleichenia longipennis* m. Taf. VI. Fig. 4. 5. und 6. VIII. Fig. 1. 2. 3.

Gl. fronde dichotoma, bipinnata, pinnis valde approximatis, alternantibus, patentibus, linearibus, valde elongatis, angustis, apicem versus paululo angustatis, pinnulis ovalibus, apice obtusiusculis, basi omnino discretis, nervis secundariis inferioribus furcatis, soris biserialibus.

Pattorfik und Avkrusak. In Ekkorfat nur selten; ebenso in Kome.

Unterscheidet sich von der Gl. Zippei durch die auswärts kaum merklich verschmälerten Fiedern, deren Seiten bis gegen die Spitze hinaus fast parallel laufen, und

deren Fiederchen etwas stumpfer sind; ferner durch die dem Rande näher stehenden Sori. Das Taf. VI. Fig. 5. abgebildete Stück von Pattorfik hat Fiedern von 71 Millim. Länge; sie haben bis über die Mitte hinaus eine Breite von 7 Millim, und verschmälern sich gegen die Spitze nur ganz unmerklich. Die Fiederchen sind bis auf die Spindel hinab von einander getrennt und ihre Ränder berühren sich nirgends: da die Fiederchen auswärts verschmälert sind und sich schwach zuspitzen, treten sie auswärts noch weiter aus einander.

Bei einem zweiten Stück, auch von Pattorfik, Fig. 4, haben die Fiedern sogar eine Länge von 93 Millim., bei einer grössten Breite von 8 Millim. Die Fiederchen gehen am Grunde zwar zusammen, sind aber in der obern Partie ziemlich weit von einander getrennt. Auswärts ist die Fieder nur sehr wenig verschmälert.

Taf. VI. Fig. 6. ist wahrscheinlich aus der Wedelspitze, daher die dünne Spindel und die kleinern Fiedern und Fiederchen. Die Fiedern sind aber auch hier fast parallelseitig.

Von Taf. VIII. Fig. 2. erfahren wir, dass auch diese Art einen gablig getheilten Wedel hatte, in dessen Gabel eine Knospe sitzt. Daneben liegen einige Fiederstücke. Von Pattorfik. Bei einem Stück von Kome liegt neben einem Fiederrest eine dreigablig getheilte Spindel.

Aus Taf. VIII. Fig. 1. von Avkrusak ersehen wir, dass diese Art sehr grosse Wedel hatte.

Die keineswegs vollständig erhaltene primäre Fieder hat eine Länge von 24 Centim. Ohne Zweifel bildeten zwei solcher eine Gabel und waren an einer Spindel befestigt, die eine Zahl solcher grosser Fiedern trug, so dass das ganze Blatt ein paar Fuss Länge gehabt haben mag. — Die Spindel ist verhältnissmässig dünn und gebogen. Von derselben laufen die Fiedern in fast rechtem Winkel aus; sie stehen ungemein dicht beisammen, so dass sie theilweise an den Rändern sich decken. Der Abstand von einer Fieder zur andern beträgt im untern Theil des Wedels 5½, im obern aber 5 Millim.; die Fiedern sind alternierend; sie haben eine Breite von 5½—6 Millim., sind parallelseitig und auswärts kaum merklich verschmälert; es tritt die Verschmälerung erst nahe der Spitze ein. Die Fiederchen stehen meist wagrecht und nur die vordern sind öfter etwas nach vorn gerichtet. Sie stehen dicht beisammen, so dass sie sich am Rande meist berühren, sind indessen bis zur Basis getrennt. Sie haben eine Breite von 2 bis 2½ Mill. und eine Länge von 2½ Mill. und sind vorn ganz stumpf zugerundet. Von den Nerven ist nur der mittlere deutlich, die seitlichen sind verwischt.

Auf einer Zahl Fiedern nahe am Grunde des Wedels sind die Fruchthäufchen angedeutet. Es sind zu jeder Seite des Mittelnervs je drei kleine schwarze Punkte, welche von den Soris herrühren müssen. Sie standen demnach in zwei Zeilen auf jedem Fiederchen (Fig. 1. b. vergrössert). Besser erhalten sind sie bei einem Wedel von Kome, von dem ich Fig. 3. (vergrössert 3. b.) eine Fieder abgebildet habe. Die rundlichen Sori sitzen in der Gabel des Seitennervs und sind dem Rand genähert. Die Seitennerven sind in eine Gabel getheilt.

23. *Gleichenia thulensis* m. Taf. X. Fig. 18. Taf. V. Fig. 9. b.

Gl. foliis pinnatis, pinnis linearibus, pinnulis subcoriaceis, liberis, separatis, oblongis, basi rotundatis, apice obtusiusculis; nervo medio conspicuo, stricto, nervis secundariis obsoletis.

Pattorfik.

Die Fiederchen haben zwar eine ähnliche Form wie bei Gl. Zippei und Gl. longipennis, sind aber ganz frei und aus einander stehend. Sie scheinen fast lederartig gewesen zu sein. Sie haben eine Länge von 4—7 Millim., bei 2 Mill. Breite; sie sind gerade abstehend, am Grund an beiden Seiten zugerundet, vorn stumpflich. Der Mittelnerv ist durchgehend, die Seitennerven aber ganz verwischt.

Das auf Taf. V. Fig. 9. b. dargestellte Wedelstück von Pattorfik zeigt dieselben weit aus einander stehenden, schmalen Fiederchen und gehört daher zu dieser Art. Die Fiederchen sind mit Früchten bedeckt. Die Sori stehen wie bei Gl. Zippei in zwei Reihen und sind gross und rundlich.

24. *Gleichenia rotula* m. Taf. VIII. Fig. 4. 5. Taf. IX. Fig. 1—4. (2. 3. vergrössert).

Gl. fronde dichotoma, bipinnata, pinnis approximatis, patentibus, pinnis linearibus, margine parallelis, pinnulis horizontalibus, confertis, brevibus, apice obtuse rotundatis, basi vix connatis, nervis secundariis paucis, inferioribus furcatis, soris magnis, rotundatis, biseriatis, pinnulam obtegentibus, plerumque sexlocularibus, sporangiis stellatim dispositis sex.

Kome; ein Stück neben Danaeites firmus. Avkrusak.

Es liegen bei Taf. IX. Fig. 1. b. von Kome zwei Blattfieder-stücke zum Theil über einander (in Fig. 2. eine Partie viermal vergrössert), welche mit den sehr schön erhaltenen Soris bedeckt sind. Diese stehen in zwei Zeilen und bedecken fast die ganze Unterseite der Fiederchen. Bei der Mehrzahl besitzt jede Reihe 3 Sori, bei ein paar nur zwei und bei einem haben wir auf einer Seite 3, auf der andern aber 2; es variirt also die Zahl der Sori auf den Fiederchen von 4—6. Sie sind kreisrund und meistens in 6 Fächer abgetheilt, welche von scharfen, vom Centrum strahlenförmig ausgehenden Wandungen von einander getrennt wurden; bei einigen Soris sind nur 5 oder auch nur 4 Fächer. Die Sporangien sind theilweise auf den Abdruck gekommen (Fig. 3. vergrössert). Es stehen 6 solcher Sporangien sternförmig in einem Kreis. Bei den meisten Fiederchen sind freilich die Sporangien abgefallen und es deutet nur ein schwacher Ring (am Abdruck) die Stelle des Sorus an, oder es ist auch jede Spur verwischt. Dagegen sieht man sehr schwache Secundarnerven; es sind jederseits nur etwa zwei da, von denen der untere in eine Gabel getheilt, der obere einfach ist. Der Sorus scheint auf einem Seitennerv zu stehen. Es haben die Fiederchen eine Breite von 2 Mill. und eine Länge von höchstens 3 Mill., sind also fast so breit als lang und vorn ganz stumpf zugerundet. Die Ecken an der Basis sind stumpflich.

Die Bildung der Sori stimmt sehr wohl zur Gattung Gleichenia. Bei manchen lebenden Arten, so der Gl. polypodioides Sm. (glauca Sw.), von der ich ein Blattstück in Fig. 5, viermal vergrössert, dargestellt habe, haben wir auch solche grossen, kreisrunden Sori; sind die Sporangien abgefallen, bleibt eine kreisrunde Vertiefung, welche in vier

Fächer abgetheilt ist, von denen jedes ein Sporangium beherbergte, die sternförmig zu vier beisammen standen. Bei der fossilen Art haben wir zuweilen auch nur vier Sporangien in einem Sorus, bei der Mehrzahl aber sechs; auch weicht sie von der lebenden Art wesentlich dadurch ab, dass hier mehrere, in zwei Zeilen stehende Sori auf dem Fiederblättchen sitzen, so dass die fossile Art in die Gruppe der Mertensien gehört, während die ihr sonst sehr ähnliche Gl. polypodioides zu den Eugleichenien.

Aehnliche in einen Kreis gestellte Sporangien haben wir bei Laccopteris PRESL und Asterocarpus GOEPP. und zwar sind bei der erstern Gattung auch öfter 6 Sporangien im Sorus, sie sind aber um eine etwas verdickte Axe herumgestellt. Ich habe anfangs den Grönländer-Farn für eine Laccopteris genommen, er stimmt aber so ganz zu Gleichenia, dass wir ihn zu dieser Gattung zu bringen haben.

Fig. 4. stellt ein grösseres Wedelstück dieser Art (von Kome) dar, dessen Blattfiederchen in Form und Grösse mit den mit Früchten bedeckten übereinstimmen. Die Fiedern stehen dicht beisammen, verlaufen in fast wagrechter Richtung, sind schmal und lang. Die Fiederchen lassen hier und da die Secundarnerven erkennen; die untern sind in eine Gabel getheilt.

Etwas grössere Fiederchen haben Taf. VIII. Fig. 5. von Kome und Fig. 4. von Avkrusak. Sie haben auch dicht stehende, fast wagrecht auslaufende Fiedern und rundliche Fiederchen, deren untere Secundarnerven gablig sind.

Fig. 4. zeigt uns die gabelige Theilung der Spindel. In der Gabel sitzt eine vorn zugespitzte Knospe.

2. Subgen. Didymosorus. DEB. und ETT.

Sori duo, dorso medio nervorum infimorum utriusque lateris inserti. Nervi secundarii inferiores furcati, rarius simplices.

25. *Gleichenia comptoniaefolia.* Taf. XI. Fig. 1. 2.

Gl. fronde dichotoma, pinnis approximatis, alternis, patentibus, linearibus, basi et apice parum decrescentibus, pinnulis inferioribus horizontalibus, superioribus falcato-arrectis, alternis, confertis, basi connatis, superioribus subfalcatis, acutiusculis, nervis secundariis inferioribus furcatis, ceteris simplicibus; soris 1—2 rotundis, punctiformibus, pinnulae basi insidentibus.

Didymosorus comptoniifolius DEB. et ETTINGSH. Acrobrya des Kreidegebirges von Aachen I. S. 6. Taf. I. Fig. 1—5. ETTINGSHAUSEN Kreideflora von Niederschöna Sitzungs-Berichte der naturwiss. Classe der Wiener Akademie. LV. Erste Abth. 1867. Heft I bis V. S. 244.

Pattorfik.

Die zwei auf Taf. XI. abgebildeten Wedel stimmen so wohl zu den Abbildungen von DEBEY und ETTINGSHAUSEN, dass wir sie wohl dieser Art zutheilen dürfen. Wir haben dieselben dicht beisammen stehenden, langen und sehr schmalen Fiedern, deren Fiederchen dieselbe Grösse und Form haben. Wie bei allen von Aachen abgebildeten

Stücken sind die Fiederchen am Grunde verbunden, in der Diagnose sagen die Verfasser der Aachener-Flora freilich: pinnulis basi discretis vel rarius connatis, was aber nicht zu den von ihnen gegeben Abbildungen passt, daher diese Angabe unrichtig sein dürfte. Auch bei den Exemplaren von Niederschöna sind die Fiederchen am Grund verbunden. Cf. ETTINGSHAUSEN l. c. Taf. I. 1. 2.

Die Wedel von Pattorfik haben eine sehr dünne, etwas gebogene Spindel. Die dicht und alternierend stehenden Fiedern erreichen eine Länge von 56 Millim., bei einer Breite von 3 bis 4 und höchstens 5 Millim., sind also über 11 mal so lang als breit. Sie sind von der Basis bis zur Spitze von fast gleicher Breite, oder doch vorn nur wenig und sehr allmählig verschmälert, die Seiten laufen daher fast parallel und die Fieder wird zur linienförmigen. Es ist diese Fieder fiederschnittig, indem die Fiederchen sämmtlich am Grund mit einander verbunden sind. Die untersten sind gerade gestellt, die äussern aber etwas nach vorn gekrümmt, so dass der äussere Rand des Fiederblättchens länger und mehr gebogen ist, als der innere; vorn ist das Fiederchen schwach zugespitzt. Ueber jedes Fiederchen läuft ein deutlicher Mittelnerv, der jederseits 3 bis 4 Secundarnerven aussendet, von denen die untern in eine Gabel sich theilen, die obern aber einfach bleiben. Vgl. Fig. 1. b. und 2. b, wo die Fiederchen 4 mal vergrössert sind.

Früchte sind bei der Grönlander Pflanze nur ein paar angedeutet; wir sehen (cf. Fig. 2. b.) an ein paar Fiederchen an ihrem Grunde zur Seite des Mittelnervs einen runden schwarzen Fleck; ob derselbe von einem Sporangium oder Sorus herrührt, ist nicht zu entscheiden. Bessere Früchte hat DEBEY in Aachen gefunden. Es sind meist je zwei Sori am Grunde jedes Fiederchens.

Ist sehr ähnlich der Gleich. Zippei, aber durch die schmälern, parallelseitigen, nach vorn kaum merklich verschmälerten Fiedern und die am Grunde verbundenen Fiederchen zu unterscheiden, von Gl. longipennis durch den zuletzt erwähnten Charakter. Dann haben Gl. Zippei und Gl. longipennis zwei Reihen von Soris auf jeder Fieder.

26. *Gleichenia Nordenskiöldi* m. Taf. IX. Fig. 6—12.

Gl. fronde gracili, dichotoma, bipinnata, rachi tenui, pinnis approximatis, patentibus, linearibus, apicem versus parum decrescentibus, pinnulis minutis, horizontalibus, liberis, ovatis, basi utrinque rotundatis, apice obtusissimis, nervis secundariis paucis, inferioribus furcatis, superioribus simplicibus; soris magnis duobus, pinnulae basi insidentibus.

Nicht selten in Kome; Pattorfik und Avkrusak; von Ekkorfat nur eine kleine Fieder.

Die Blattfiederchen haben dieselbe Grösse wie bei Gl. rotula, sie sind aber etwas länger und schmäler und haben nur zwei Sori, welche nur vier Sporangien enthalten.

Ich habe zwar keine gablig getheilten Spindeln mit den Blattfiedern in Verbindung gesehen; da aber die Taf. IX. Fig. 12. abgebildeten Gabeln auf demselben Stein liegen mit den Fiedern, dürfen wir sie zusammen bringen und daher unserer Art gablige Spindeln zuschreiben, wie den übrigen Gleichenien; um so mehr, da auf einer zweiten Steinplatte von Avkrusak unmittelbar neben den Blattfiedern eine gablig getheilte Spindel liegt. Bei einem dritten Exemplar von Kome ist die Spindel in drei Gabeln gespalten,

neben denen eine Blattfieder liegt. Die gemeinsame Spindel ist lang und dünn, zuweilen etwas hin- und hergebogen. An derselben sind viele, dicht beisammen stehende Fiedern befestigt, welche in fast rechten Winkeln auslaufen. Sie sind vom Grund bis weit hinaus gleichbreit und nur zu äusserst sich verschmälernd. Die dicht beisammen stehenden Fiederchen berühren sich zwar am Rande, sind aber bis zum Grund getrennt und an der Basis jederseits etwas zugerundet; sie sind nicht mit der ganzen Breite, sondern nur in der Mitte an die Spindel befestigt. Die der Basis der Fieder zugekehrte Seite ist öfter etwas ohrförmig erweitert. Das Fiederchen ist an der Basis am breitesten, aber nach vorn nur wenig verschmälert und vorn stumpf zugerundet. Das Fiederchen hat durchschnittlich eine Länge von 4 Millim., bei 2 Millim. Breite. Der Mittelnerv ist deutlich, wogegen die Secundarnerven meistens verwischt und nur bei wenigen Blättchen deutlich zu sehen sind. Es sind in der Regel jederseits drei da, von denen die untern zwei in eine Gabel getheilt, die obern einfach sind (Fig. 10. vier mal vergrössert). Neben dem Mittelnerv sitzen an der Basis des Fiederchens die zwei grossen runden Sori (Fig. 10), die fast die ganze Breite des Fiederchens einnehmen. Sie sind bei einigen in vier Fächer abgetheilt und besassen daher vier Sporangien. Bei einigen Soris sehen wir nur in der Mitte einen Punkt, und bei einigen Fiederchen (Fig. 11. b. und vergrössert Fig. 11. c.) sind an der Stelle der Sori nur zwei sehr kleine, runde Wärzchen. Es stehen die Sori auf dem untersten Secundarnerv der Fiederchen (Fig. 10. 11. c).

So klein auch die Fiederchen sind, muss doch der Wedel eine ziemliche Grösse gehabt haben, wie das mit starker Spindel versehene Wedelstück Fig. 6. zeigt, und mehrere ansehnliche, aber schlecht erhaltene Wedelstücke, so ein solches von Avkrusak von 11 Centim. Länge, neben welchem Fiedern mit wohl erhaltenen Soris liegen.

Var. b. pinnulis paulo longioribus. Von Pattorfik. Fig. 8. Es weicht das Fig. 8. abgebildete Stück durch die etwas schmälern und längern Fiederchen ab. Die Fiedern stehen weiter auseinander, haben aber nebst den Fiederchen dieselbe Form wie bei Gl. Nordenskiöldi.

Es erinnert diese Art in der Form und Grösse der Fiederchen an Gleichenia polypodioides W. vom Cap., doch weicht sie in den am Grund zugerundeten Fiederchen, den gabligen Seitennerven und den zwei Soris bedeutend von dieser, wie allen mir bekannten lebenden Arten ab, so dass ich keine als analoge Art zu nennen weiss.

Fig. 6. ist von Kome, hat eine starke Spindel und lange, alternierende Fiedern; stammt wohl aus der Basis des Wedels.

Fig. 7. von Avkrusak besitzt eine dünne Spindel und ist wohl aus der Wedelspitze. Die alternierenden Fiedern stehen dichter beisammen und haben etwas kleinere Fiederchen.

Fig. 9. von Kome zeigt uns die Fruchthäufchen, die meisten Fiederchen haben nur einen Sorus, eines aber zwei.

Fig. 10. wohl erhaltene Fruchthäufchen, vier mal vergrössert.

Fig. 11. von Avkrusak; es liegen die Gl. Nordenskiöldi Fig. 11. a. b. und Gl. delicatula Fig. 11. e. nahe beisammen. Bei Fig. 11. a. sind die Blattfiederchen sehr wohl erhalten und lassen die Nervation (11. d. vergrössert) erkennen. Bei 11. b. ist

ein Fiederstück (vier mal vergrössert 11. c.), bei dem jedes Fiederchen am Grund zwei kleine runde Wärzchen zeigt, die ohne Zweifel von den Soris herrühren. Sie sitzen auf dem Seitennerv.

Fig. 12. von Avkrusak; es lag auf einer ziemlich grossen Platte, welche mit Resten der Gl. Nordenskiöldi bedeckt war. Auf derselben fand sich ausser den wohl erhaltenen Fiedern, die an der dünnen Spindel dicht beisammen stehen, auch eine gablig getheilte Spindel, welche sehr wahrscheinlich dieser Art angehört.

27. *Gleichenia gracilis* m. Taf. X. Fig. 1—11.

Gl. fronde parvula, gracili, dichotoma, bipinnata, pinnis approximatis, inferioribus patentibus, superioribus erectis, linearibus, apice longe attenuatis, pinnulis minutis, liberis, subfalcato-triangularibus, apice acutis, nervis secundariis simplicibus, soris 1—2 rotundis, pinnulae basi insidentibus.

Kome, Avkrusak. Karsok.

Ist durch die vorn scharf zugespitzten Fiederchen und die einfachen Secundarnerven von den verwandten Arten sicher zu unterscheiden. Hat sehr zierliche Wedel gebildet. Dass sie gablig zertheilt waren, zeigt Fig. 4. von Avkrusak. Hier ist die Spindel in drei Aeste gespalten, wobei auffallend ist, dass der mittlere etwas dicker ist als die beiden seitlichen. Von diesen ist nur der linksseitige ein Stück weit erhalten. Er ist mit alternierend stehenden Fiedern besetzt, welche ziemlich dicht beisammen sind. Die Fiederchen sind bis an den Grund getrennt, etwas sichelförmig, nach vorn gebogen und in eine scharfe Spitze auslaufend. Die ganze Fieder hat nur eine Breite von 4 Millim., so dass die einzelnen Fiederchen nur eine Länge von 2 Millim. erhalten, bei einer Breite von $1^1/_2$ Millim. — Ein grösseres Wedelstück stellt Fig. 7. dar, ebenfalls von Avkrusak, das in der Form der dicht beisammen stehenden Fiedern und Fiederchen wohl zu dem vorigen stimmt. Auf der Rückseite desselben Steines ist ein Wedelstück mit sehr schmalen, langen Fiedern, deren Fiederchen zwar grossentheils zerstört oder doch nur im Abdruck erhalten sind, aber die Fruchthäufchen sehr schön erkennen lassen. (Vgl. Fig. 8, wo ein Fiederstück vergrössert ist). Es sind bald zwei, bald aber nur ein Sorus am Grund des Fiederchens. Sie sitzen wahrscheinlich auf einem Seitennerv. Sie sind kreisrund und, wo zwei vorhanden, nehmen sie den ganzen Grund des Fiederchens ein, so dass längs der zarten Spindel der Fieder zwei Reihen von Fruchthäufchen bemerkt werden. Die Zahl der Sporangien im Sorus ist variabel; bald sind nur vier da, bald 5 oder 6; (Fig. 9. ein Sorus stark vergrössert) ja in einem Fall glaube 9 gesehen zu haben. Sie sind sternförmig gestellt, reichen bald bis ins Centrum des Sorus, bald ist aber dort ein rundliches Körperchen, vielleicht auch ein Sporangium. Bei starker Vergrösserung erscheinen sie sehr fein runzlich, und in einem Fall (Fig. 9. stark vergrössert) ist der gegliederte Ring zu sehen.

Fig. 1. 2. 3. sind aus der Spitze des Wedels. Die dicht stehenden Fiedern wurden allmählig kürzer, sind sehr schmal und auswärts sich zuspitzend. Die sehr kleinen Fiederchen sind scharf zugespitzt und, wie in den untern Theilen des Wedels, ganz von einander getrennt. Diese Stücke sind von Kome.

Sehr schmale lange Fiedern hat ein Stück von Karsok, mit stark nach vorn geneigten Fiederchen (Fig. 10. vergrössert). Von dem Mittelnerv gehen jederseits 2—3 einfache Secundarnerven aus. Von Karsok ist auch Fig. 6. a, vergrössert Fig. 6. b.

Etwas breitere und weiter aus einander stehende Fiedern hat Fig. 5. von Kome. Die Fiederchen sind zugespitzt und haben einfache Seitennerven.

3. Subgen. Eugleichenia.

Sori solitarii; pinnulae minutae, nervulis secundariis plerumque simplicibus.

28. *Gleichenia acutipennis* m. Taf. X. Fig. 12. vergrössert Fig. 13.

Gl. fronde bipinnata, pinnis patentibus, approximatis, linearibus, pinnulis minutis, liberis, subfalcato-triangularibus, apice acutis, nervis secundariis obsoletis, soris solitariis, magnis, nervo medio insidentibus.

Pattorfik mit Gleichenia Zippei und Sequoia Reichenbachi auf demselben Stein.

Steht der Gl. gracilis sehr nahe, und die Blattform ist dieselbe, die Fruchtbildung macht aber die Trennung nothwendig. Wir haben hier nur einen Sorus, und dieser nimmt die Mitte des Blattfiederchens ein, während wir bei Gl. gracilis meist zwei Sori haben, und wenn nur einer da ist, so steht er doch nicht auf dem Mittelnerv, sondern neben demselben und auf einem Secundarnerv. Allerdings liegt mir nur das Fig. 12. abgebildete Stück vor, und Fruchthäufchen sind nur auf wenigen Fiederchen erhalten, doch treten auf mehreren kreisrunde Eindrücke so deutlich hervor, dass sie als Sori gedeutet werden dürfen (cf. Fig. 13. wo ein Fiederstück vergrössert).

Die gemeinsame Spindel ist dünn; die Fiedern nicht in der ganzen Länge erhalten, dicht beisammen stehend. Die ersten Fiederchen sind im rechten Winkel abgehend, die vordern etwas nach vorn gekrümmt, doch weniger deutlich als bei Gl. gracilis; vorn sind sie zugespitzt. Der Mittelnerv ist deutlich, dagegen die Seitennerven fast ganz verwischt; nur bei wenigen Fiederchen sind solche angedeutet. Sie scheinen einfach zu sein. Der kreisrunde Sorus nimmt fast die ganze Basis des Fiederchens in Form eines kreisförmigen Eindruckes ein.

Unter den lebenden Arten sieht der fossilen die Gl. circinata Sw. (Gl. speluncae R. Br.) aus Neuholland, Neuseeland und Malacca am ähnlichsten. Die Fiederchen haben dieselbe Grösse und Form, sind vorn auch zugespitzt, der Sorus steht aber auf dem Seitennerv.

29. *Gleichenia nervosa* m. Taf. XI. Fig. 3—6.

Gl. fronde dichotoma, bipinnata, pinnis valde approximatis, patentibus, praelongis, angustis, linearibus, pinnulis minutis, horizontalibus, subovalibus, apice obtusissimis, nervo medio flexuoso, nervis secundariis furcatis, validis; soris solitariis (?).

Kome.

Steht in der Form der Fiederchen der Gl. rotula und Nordenskiöldi sehr nahe, unterscheidet sich aber durch die viel stärker hervortretenden Nerven und den hin- und

hergebogenen Mittelnerv. Auch sind die Fiederchen mit ihrer ganzen Breite an die Spindel befestigt und an der Basis an den Ecken nicht abgerundet.

Es sind mehrere Wedelstücke von Kome mir zugekommen, doch sind sie schlecht erhalten. Bei einem Stück (Fig. 4.) liegt eine gablig gespaltene Spindel, die mit runden Wärzchen besetzt ist. Die Spindel ist ziemlich stark und die Fiedern stehen an derselben dicht beisammen; der Abstand der Fiedern beträgt durchschnittlich etwa 5 Millim. Sie laufen in rechten Winkeln aus (Fig. 3), sind aber zuweilen nach vorn gebogen (Fig. 4). Sie sind sehr lang und schmal (bei 4—5 Millim. Breite, 45—50 Millim. lang). Die Fiederchen sind bis auf die Spindel von einander getrennt und mit ihrer ganzen Breite an dieselbe angesetzt; nach vorn kaum merklich verschmälert und ganz stumpf zugerundet; sie sind 2 bis $2^1/_2$ Mill. lang und etwa $1^1/_2$ Mill. breit. Die Nerven treten sehr stark hervor; der Mittelnerv ist hin und hergebogen und sendet schon von unten an mehrere (3 bis 4) Seitennerven aus, die in offene Gabeln sich spalten. (Fig. 5. 6. vergrössert).

Bei einem Wedelstück sind die Fiederchen in der Mitte stark gewölbt und verkürzt; wahrscheinlich tragen diese auf der untern Seite einen Sorus, welcher dann die Mitte des Fiederchens einnehmen würde. Doch bleibt diese Sorusbildung noch zweifelhaft.

30. *Gleichenia delicatula* m. Taf. IX. Fig. 11. e. f. X. Fig. 16. 17.

Gl. fronde gracillima, dichotoma, bipinnata, rachi tenuissima, pinnis approximatis, patentibus, linearibus, pinnulis minutissimis, rotundatis.

Kome und Avkrusak.

Es ist diess die kleinste und zierlichste Art. Aus Fig. 11. e. sehen wir, dass die Spindel gablig getheilt war. Der Gabelast ist sehr dünn; an demselben stehen die Fiedern dicht beisammen, so dass sie sich, so schmal sie auch sind, an den Rändern berühren. Es sind diese Fiedern überall gleich breit, linienförmig. Ihre Breite beträgt nur $1^1/_2$ bis 2 Millim., daher jedes Fiederchen in seiner Länge nicht einmal ein Millim. erreicht. Diese Fiederchen sind rund, so breit als lang und bis auf die Spindel hinab frei, aber mit ihrer ganzen Breitseite angewachsen. Die Nerven sind äusserst zart, nur bei starker Vergrösserung sieht man, ausser dem Mittelnerv, auf der einen Seite zwei, auf der andern einen Secundarnerv; dieser bleibt unveraestelt. Mehrere Fiederchen haben in der Mitte eine rundliche Anschwellung, welche als Sorus gedeutet werden darf. Somit hat jedes Fiederchen nur einen und zwar auf dem Mittelnerv stehenden Sorus.

Bei Taf. IX. Fig. 11. e. sind die Fiederchen sehr wohl erhalten, einige zeigen uns den Sorus Fig. 11. f. vier mal vergrössert.

Taf. X. Fig. 17. sind überaus zierliche Fiedern, welche durch eigenthümlichen Metallglanz von dem matten Schwarz des Steines sich abheben.

Taf. X. Fig. 16. ist wohl aus der obern Partie des Wedels.

Ist sehr ähnlich der Gl. dicarpa R. Br. aus Tasmania, aus Australien, Neuseeland und den Bergen der Malaischen Inseln. Die Fiedern haben dieselbe Grösse und Form und

ebenso die einzelnen Fiederchen, nur stehen bei der Grönländer-Art die Fiedern dichter beisammen.

31. *Gleichenia micromera* m. Taf. X. Fig. 14. dreimal vergrössert Fig. 15.

Gl. fronde bipinnata, rachi tenui, pinnis valde approximatis, patentissimis, linearibus, pinnulis minutis, horizontalibus, liberis, ovatis, basi utrinque rotundatis, apice obtusis, nervis secundariis simplicibus.

Angiarsuit. Kome.

Es wurde das zierliche Fig. 14. abgebildete Stück mit der Gegenplatte in Angiarsuit gefunden. Es hat eine dünne Spindel und ungemein dicht stehende, im rechten Winkel auslaufende, horizontale Fiedern; sie sind parallelseitig und auswärts kaum merklich verschmälert. Die Fiederchen sind ganz frei und scheinen nur beim Mittelnerv an die Spindel befestigt zu sein. Ihre Ecken sind zugerundet. Sie sind am Grund etwas breiter als vorn, wo sie ganz stumpf zugerundet sind. Jedes Fiederchen hat nur eine Breite von 1 Millim. und eine Länge von 1—1½ Millim. Der Mittelnerv ist deutlich, die einfachen Secundarnerven dagegen sind nur bei guter Beleuchtung und starker Vergrösserung zu sehen. (Fig. 15).

Bei mehreren Fiederchen sieht man am Grund neben dem Mittelnerv einen kreisrunden Eindruck (Fig. 15. vergrössert von Kome), welcher wahrscheinlich vom Sorus herrührt, daher jedes Fiederblättchen einen solchen Sorus besass, der auf einem Seitennerv befestigt war; jedoch ist er auf der innern Seite des Fiederchens, während bei den lebenden Arten auf der äussern.

Es ist diese Art ausgezeichnet durch die sehr kleinen, ungemein dicht stehenden, freien Fiederchen und einfachen Seitennerven. Sie kann mit der Gl. polypodioides Sm. aus Südafrika verglichen werden, die Fiedern stehen aber viel dichter beisammen und die Fiederchen sind schmäler.

3:te Fam. **DICTYOPTERIDEAE** Schimp.

XI. DICTYOPHYLLUM Lindl.

32. *Dictyophyllum Dicksoni* m. Taf. III. Fig. 9. vergrössert Fig. 9. b. c. d.

D. foliis coriaceis, basi obtuse sinuato crenatis, nervis primariis flexuosis, ramosis; nervis secundariis alternis, angulo acuto egredientibus; nervis tertiariis angulo recto egredientibus, inter se rete laxum inaequaliter hexagonale efficientibus, rete minutum secundi ordinis continentibus; soris per paginam folii totam inferiorem sparsis, rotundatis.

Ekkorfat.

Es wurde von diesem merkwürdigen Farn nur das Fig. 9. abgebildete, sehr unvollständige Stück gefunden, das aber vortrefflich erhalten ist und in seiner Nervatur und Fruchtbildung so ausgezeichnet ist, dass über seine Zugehörigkeit zur Gattung Dictyophyllum kein Zweifel walten kann. Bis jetzt wurde diese Gattung nur in der

raetischen Formation, im Lias und im Jura von Scarborough in Yorkshire, und in ein paar wenig deutlichen Fetzen im Wealden von Oberkirchen gefunden.

Die Form des Blattes ist nicht zu bestimmen. Immerhin sieht man, dass es ein grosses, breites Blatt gewesen, mit stark vortretender Nervation. Da drei starke Nerven von der Basis des Blattes ausgehen, war es wahrscheinlich weiter oben in drei Lappen gespalten; die beiden seitlichen Nerven entspringen wahrscheinlich nahe der Blattbasis aus dem mittlern, doch ist diess nur bei dem linksseitigen zu sehen. Die Secundarnerven laufen in spitzen Winkeln aus. Sie sind hin- und hergebogen und weiter veraestelt. Die Hauptfelder, die so entstehen, sind zunächst durch ein polygones Netzwerk ausgefüllt. Die Unterfelder sind unregelmässig, sechseckig. Sie sind durch zartere Nervillen weiter abgetheilt und zwar öfter je in vier kleinere Feldchen, zuweilen aber auch in mehr. Jedes dieser kleinen tertiären Feldchen trägt auf der Mitte eine kleine rundliche Warze. Es ist diess der Sorus, der bei starker Vergrösserung als aus 4 bis 8 kleinen Kügelchen gebildet erscheint. (Fig. 9. c. d. stark vergrössert). Es sind diess die Sporangien, welche aber zur Erkennung des Ringes nicht gut genug erhalten sind. Diese Sori sind zwar klein, aber sehr scharf abgesetzt und geben durch ihre regelmässige Vertheilung über das zierliche Netzwerk dem Blatt ein überaus hübsches Aussehen.

Vierte Fam. **MARATTIACEAE.**

XII. DANAEITES Goepp.

33. *Danaeites firmus* Hr. Taf. IX. Fig. 1. a. Taf. XII. Fig. 1. 2.

D. fronde pinnata, pinnulis firmis, lineari-oblongis, basi rotundatis, subinde inaequilateris, apicem versus attenuatis, integerrimis; nervis secundariis horizontalibus, furcatis; soris oblongis, horizontalibus, parallelis, juxta nervum primarium biserialibus, a margine remotis.

Heer Flora foss. arct. I. p. 81. Taf. XLIV. Fig. 20—22.

Kome.

Die Sammlung der schwedischen Naturforscher enthält mehrere sterile Blätter dieser Art von Kome, von denen zwei (Taf. IX. 1. 3, und XII. 2.) noch an der Spindel befestigt sind; ein drittes (Taf. XII. 1.) ist am Grund ungleichseitig und erweist sich damit als ein Fiederblatt eines zusammengesetzten Blattes. Während an den in der Flora arctica abgebildeten, mit Früchten versehenen Fiedern die Nervation ganz verwischt ist, ist sie bei den vorliegenden sehr schön erhalten. Von dem starken Mittelnerv laufen zahlreiche, parallele Secundarnerven in fast rechtem, oder doch nur wenig spitzem Winkel aus; einzelne bleiben einfach, die Mehrzahl aber theilt sich in zwei Gabelaeste, die bis zum Rande hinaus laufen. Die ganzrandigen Blattfiedern standen paarweise (Taf. XII. 2).

Gehört wohl sicher in die Familie der Marattiaceen.

Fünfte Fam. OSMUNDACEAE.

XIII. OSMUNDA L.

HOOKER und BAKER zählen 6 Arten auf, welche grosse Verbreitung haben. Die O. regalis L. reicht von Schweden und Sibirien bis in die Tropenwelt (Indien, China, Angola, Rio Janeiro) und zum Cap; die O. javaica BL. von Kamtschatka bis Java und Ceylon, die O. Claytoniana L. von Canada bis in den Süden der vereinigten Staaten, die O. cinnamomea L. von Canada bis Centralamerika: die O. bipinnata HK. gehört China, O. lancea THUNB. Japan an.

34. *Osmunda petiolata* m. Taf. III. Fig. 1. c. 2. b.

P. pinnulis magnis, petiolatis, subcordato-oblongis, apice obtusis, integerrimis, nervo medio debili, flexuoso, nervis secundariis numerosis, furcatis.

Avkrusak auf demselben Stein mit Adiantum formosum und Sequoia Smittiana. Ekkorfat sehr selten.

Ist der Osmunda Öbergiana der obern Kreide Grönlands sehr ähnlich, aber durch die Ausrandung der Fiederchenbasis und den Stiel ausgezeichnet. Ohne Zweifel standen zahlreiche Fiederchen an einer Spindel und bildeten ein gefiedertes Blatt. Die Fiederchen haben eine Länge von 22—25 Millim., bei einer Breite von 8 Millim.; der sehr dünne Stiel der Fiederchen hat 3 Millim. Länge. Am Grund ist das Fiederchen an den Seiten zugerundet und in der Mitte seicht ausgerandet. Es hat bis über die Mitte hinaus dieselbe Breite, dann aber verschmälert es sich allmählig und hat eine stumpf zugerundete Spitze. Der Mittelnerv ist dünn, etwas hin und hergebogen und vorn sich auflösend; von den zahlreichen Secundarnerven ist jeder in eine Gabel gespalten.

Aehnelt in der Form und Nervation der Fiederchen der Osmunda Heerii GAUD. und gehört wahrscheinlich zu dieser Gattung, bei welcher die O. regalis L. zuweilen auch kurzgestielte Fiederchen hat. Für diese Deutung spricht der Fig. 2. c. (vergrössert 2. d.), dargestellte Fruchtstand von Avkrusak, welcher mit der Sequoia Smittiana, sammt Fruchtzapfen, auf demselben Steine liegt. Es stehen kugelrunde Körperchen (die Sporangien) an einer Längsachse. Sie stehen in zwei Zeilen und bilden eine gedrängte Aehre. Sie haben einen Durchmesser von 1 Millim. Einige scheinen oben ein kleines Wärzchen zu besitzen.

INCERTAE SEDIS.

XIV. JEANPAULIA UNGER.

35. *Jeanpaulia borealis* m. Taf. II. Fig. 15. restaurirt Fig. 16.

J. foliis tenuibus, membranaceis, palmato-trichotomis, segmentis dichotome partitis, ambitu cuneatis, laciniis profunde incisis, linearibus, apice obtusis, nervis dichotomis subtilissimis.

Pattorfik.

Ist sehr ähnlich der Jeanpaulia Brauniana ETTINGSH. sp. (vgl. SCHENK Flora der Wealdenformation S. 22. Taf. III. Fig. 9—11) aus dem Wealden, und muss jedenfalls zu derselben Gattung gehören. Das Laub ist in gleicher Weise handförmig zertheilt und die Segmente weiter in schmale, fast parallelseitige Lappen gespalten, die vorn stumpf zugerundet sind; es ist ferner in gleicher Weise von mehreren gleich starken, gablig zertheilten Nerven durchzogen. Bei der Grönländer Pflanze sind aber die Lappen länger und schmäler und haben sehr zarte Nerven.

Die Wealden Art ist mit der J. Münsteriana Presl. spec. aus der raetischen Formation zunächst verwandt, welcher nach SCHIMPER ovale Sporensäcke, wie bei den Rhizocarpeen zukommen (vgl. Paléontol. végét. I. S. 682), daher die Gattung zu den Rhizocarpeen gebracht wird. Die J. Münsteriana hat indessen feste, lederartige Blätter, während sie bei der Pflanze von Pattorfik offenbar zart und dünnhäutig waren, daher die lederartige Beschaffenheit der Blätter nicht unter die Gattungmerkmale aufgenommen werden darf, insofern die Grönländer Pflanze hierher gehört.

Der Blattstiel ist nicht erhalten. Es ist die Blattfläche zunächst in drei Segmente gespalten, welche durch gabelige Zertheilung sich weiter veraesteln; da wo die Aeste auslaufen ist das Laub verbreitert, die Gabelaeste sind schmal, parallelseitig und vorn stumpf zugerundet. Die Nerven sind sehr zart und nur mit der Lupe zu sehen. Es ist kein Mittelnerv da, sondern mehrere, parallellaufende und sich gablig theilende Längsnerven. Auch die äussern Lappen sind von mehreren Nerven durchzogen.

36. *Jeanpaulia lepida* m. Taf. II. Fig. 1—14.

J. foliis tenuibus, membranaceis, palmato-trichotomis, segmentis dichotome partitis, laciniis erectis, confertis, basi attenuatis, apicem versus dilatatis, lobatis, lobis inaequalibus, lanceolatis, apice acuminatis; nervis dichotomis, subtilissimis.

Kome und Ekkorfat nicht selten.

Steht der vorigen Art so nahe, dass sie zur selben Gattung gehören muss, obwohl sie durch die vorn verbreiterten Blattlappen von den Arten des Wealden und des Raetic abweicht und an Asplenium (Sphenopteris) erinnert, zu welcher Gattung ich sie anfangs gebracht habe.

So häufig auch diese Blattreste sind, ist mir doch kein einziges ganzes Blatt zugekommen. Ich habe durch Zusammenstellen der Blattfetzen seine Form zu bestimmen gesucht und in Fig. 14 das Blatt zu restauriren versucht.

Das Blatt muss sehr zart gewesen sein und bildet auf dem Stein nur einen sehr zarten Eindruck, der nur durch die dunklere glänzende Farbe von demselben sich abhebt. Fig. 2. und 13. zeigen uns, dass das Blatt zunächst handförmig in drei Segmente gespalten ist, von denen jedes sich weiter theilt, und zwar bald nochmals in drei Lappen wie bei Fig. 2, bald aber, was häufiger der Fall ist, in zwei Lappen, die sich weiter theilen. Die Lappen sind steil aufgerichtet und in sehr spitzen Winkeln von einander getrennt. Sie sind am Grund sehr stark keilförmig verschmälert. Die Endlappen sind stark verbreitert, im Umriss elliptisch oder lanzettlich und an der Seite mit ungleich grossen, schief aufgerichteten Lappen versehen. Sie sind, wo sie gut erhalten

sind (Fig. 1 und 9. 12.), zugespitzt. Nicht selten erscheinen sie freilich stumpflich, wohl weil die Spitze nicht erhalten ist. Das Blatt ist von zahlreichen, zarten, gablig getheilten Nerven durchzogen, welche bis zu den Enden der Lappen reichen und in die kleinern Lappen auslaufen.

Fig. 1—14. stellen verschiedene Formen dieser Art dar. Fig. 13. von Ekkorfat dürfte die Basis des Blattes darstellen; es hat einen dünnen Stiel; zunächst ist dasselbe in drei Segmente getheilt, die schmal und lang sind und weiter oben weiter in steil aufgerichtete Aeste sich spalten, die auswärts verbreitert sind. Dieselbe Dreitheilung des Laubes sehen wir bei Fig. 2. von Ekkorfat, und zwar theilt diess Blatt sich zweimal in drei Segmente; die äussern sind stark verbreitert und tief eingeschnitten. Auch im schmalen Theil des Blattes ist mehr als ein Nerv, wie auch in jedem Lappen mehr als ein Nerv ausläuft. Sie gabeln sich in sehr spitzen Winkeln. Bei Fig. 9. (vergrössert 9. b.) von Ekkorfat ist ein Endlappen vollständig erhalten und zeigt uns die vorn zugespitzten kleinern Lappen; in jeden laufen zwei, unten in sehr spitzem Winkel sich verbindende Nerven. Einen sehr wohl erhaltenen Endlappen von Kome stellt Fig. 1. dar. Er zeichnet sich durch seine Grösse aus, ist aber nicht von dieser Art zu trennen. Er besteht aus zwei Segmenten, von denen das untere drei zugespitzte Lappen zeigt, das obere aber fünf, die von ungleicher Grösse sind. Die zahlreichen gabligen Nerven sind sehr zart. Neben dem Blatt liegen Nadeln der Pinus Eirikiana.

Fig. 3. bis 6. und 10—12 sind Blattstücke von Kome, welche die breiten Endlappen zeigen.

XV. SCLEROPHYLLINA Hr.

37. *Sclerophyllina cretosa.* Taf. XIII. Fig. 13. 14. Taf. XVII. 12.

Scl. foliis coriaceis, dichotomis, lobis lato-linearibus, integerrimis, tenue striatis.

Baiera cretosa Schenk Wernsdorfer Pflanzen p. 5. Taf. I. 7.

Avkrusak. Angiarsuit.

Die von Schenk dargestellte Pflanze stimmt sehr wohl mit der unsrigen überein, gehört durch die steif lederartigen, parallelseitigen, von einfachen Längsnerven durchzogenen Blattlappen zu Sclerophyllina und hat eine andere Tracht als die Baieren. So lange freilich keine vollständig erhaltenen Blätter bekannt sind, bleibt die Stellung dieser Gattung zweifelhaft.

Die Blätter liessen eine ziemlich starke Kohlenrinde zurück und müssen steif lederartig gewesen sein; sie spalten sich in zwei Lappen, da sie aber gebrochen, lässt sich nicht ermitteln ob nicht weiter oben eine weitere Spaltung folgt. Der Lappen hat eine Breite von 5 Mill. Er ist von zahlreichen, parallelen, unveraestelten Längsnerven durchzogen. Fig. 13. ist von Angiarsuit, Fig. 14. von Avkrusak.

38. *Sclerophyllina dichotoma* Hr. Taf. XX. Fig. 6. d. Taf. XVII. Fig. 10. 11.

Scl. foliis coriaceis, dichotomis, lobis anguste linearibus, planis, tenuissime striatis.

HEER Flora foss. arct. I. p. 82. Taf. XLIV. Fig. 6.

Kome. Avkrusak. Angiarsuit.

Einzelne Fetzen dieser Art sind nicht selten, doch sind wenige so weit erhalten, dass man die Theilung des Laubes sieht. Bei Taf. XX. Fig. 6. d. liegen steife, schmale, gablig getheilte Bänder zu mehreren beisammen, neben den Zweigen der Sequoia Reichenbachi. Aehnlich ist Taf. XVII. Fig. 11. von Kome und Fig. 10. von Angiarsuit, wogegen bei Fig. 11. b. die Blattlappen etwas breiter sind. Die Streifen sind bei diesen Stücken verwischt. Die Blattlappen sind bei dieser Art viel schmäler, als bei der vorigen, und viel feiner gestreift.

II. Ordn. SELAGINES.

1 Fam. LYCOPODIACEAE.

LYCOPODIUM L.

39. *Lycopodium redivivum* m. Taf. XIII. Fig. 1.

L. foliis rigidis, subulatis, acuminatis, incurvis, sporangiis magnis globosis.

Angiarsuit mit Blättern von Pinus Crameri.

Der $2^1/_2$ Millim. im Durchmesser haltende Stengel hat seine Blätter theilweise verloren. Die erhaltenen Blätter sind sichelförmig stark gekrümmt, nur 1 Millim. breit bei 11 Millim. Länge, vorn in eine feine Spitze ausgehend, von einem Mittelnerv durchzogen. In der Achsel jeden Blattes sitzt ein kreisrundes, $1^1/_2$ Mill. im Durchmesser haltendes Körperchen, das ohne Zweifel ein Sporangium darstellt.

III. Ordn. CALAMARIAE.

1 Fam. EQUISETACEAE.

EQUISETUM L.

40. *Equisetum amissum* m. Taf. XIII. Fig. 2—8. XXII. 11. b. c.

E. rhizomate elongato, caulibus 5—11 Millim. latis, sulcatis, internodiis longis; tuberibus parvulis.

Kome, Pattorfik, Avkrusak. Karsok. Ekkorfat.

Rhizome eines Equisetum sind in der untern Kreide Grönlands häufig, besonders in Pattorfik; doch kam mir kein einziger mit Blattscheiden versehener Stengel zu, ebenso wenig Fruchtaehren, doch gehören ein paar lose da liegende Scheidenreste wohl zu dieser Art, so das Fig. 6. von Kome abgebildete Stück. Es hat oben stumpf zuge-

rundete Zähne. Die Art scheint dem Equiset. arcticum aus dem Miocen Spitzbergens sehr nahe zu stehen. Die meisten Rhizomstücke haben eine Breite von 5—6 Millim., doch kommen welche vor, die bis 11 Mill. Breite erreichen (Fig. 8.), und anderseits andere die nur 4 Mill. haben. Sie sind von 4 bis 5 Längfurchen durchzogen; die Zwischenräume zwischen denselben sind sehr fein gestreift. Die Knoten liegen meist weit auseinander, bei dem dicken Stück Fig. 8. sind sie indessen ziemlich genähert und an demselben sind lange Aeste befestigt, die keine Gliederung zeigen.

Bei einem Rhizom von Avkrusak (Taf. XXII. Fig. 11. b. c.) liegen neben Stengelstücken Reste von Knollen, die aber stark zerdrückt sind. Sie sind klein und hatten wahrscheinlich eine ovale Form.

EQUISETITES Stbg.

41. *Equisetites grönlandicus* m. Taf. XIII. Fig. 10.

E. caule 19 Millim. lato, argute costato, interstitiis striatis.

Avkrusak.

Das Fig. 10. abgebildete Stengelstück rührt wahrscheinlich von einem grossen Equisetum, ist aber zur sichern Beltimmung zu unvollständig erhalten. Es hat eine Breite von 19 Millim., ist von 6 scharf vortretenden Längsrippen durchzogen, die durch etwa 3 Millim. breite, fein gestreifte, und flache Furchen von einander getrennt sind. Am Knoten bemerken wir eine kreisrunde Narbe; ob aber die an der linken Seite von dort ausgehenden Fetzen Aeste oder nur Bruchstücke des zerbrochenen Stengels sind, ist nicht zu entscheiden.

42. *Equisetites annularioides* m. Taf. XIII. Fig. 9.

E. foliis verticillatis, lateribus omnino connatis, horizontaliter expansis.

Avkrusak.

Wir haben bei Fig. 9. a. eine kreisrunde, stellenweise aber zerstörte Scheibe, welche um einen kreisrunden Stengeldurchschnitt herumsteht. Diese Scheibe ist von zahlreichen, strahlenförmigen Streifen durchzogen, die bis zum Rande reichen und von zahlreichen feinen Punkten überstreut sind (vergrössert 9. b). Ich denke mir, dass die Scheibe am Grund am Stengel herunter lief, weiter oben aber scheibenförmig sich ausbreitete. Die Zähne, aus denen sie besteht, sind bis nach aussen verwachsen und ihre Ränder bilden die strahlenförmigen Streifen. Durch diese eigenthümliche Scheibenbildung weicht die Art sehr von allen bekannten Equisetaceen ab und dürfte wohl eine besondere Gattung bilden, die zunächst an Phyllotheca anzuschliessen wäre. Da indessen bislang nur eine einzige Scheibe gefunden wurde, und erst mit solchen Scheiden versehene, in seitlicher Stellung vorliegende Stengel über ihre systematische Stellung entscheiden können, halte ich es für zweckmässiger die Art einstweilen in die Sammelgattung Equisetites zu stellen.

Auf derselben Steinplatte ist ein gefurchtes Stengelstück, das wahrscheinlich zu Equisetum amissum gehört.

GYMNOSPERMAE.

I. Ordn. CYCADACEAE.

1 Fam. CYCADEAE.

Die in der untern Kreide Grönlands gefundenen Cycadaceen gehören sämmtlich in die Gruppe der Zamieen, deren Blattfiedern von mehreren Längnerven durchzogen sind. Sie vertheilen sich auf vier Gattungen, Zamites, Pterophyllum, Glossozamites und Anomozamites. Bei *Zamites* ist die Oberseite der Blattspindel von zwei Längsfurchen durchzogen, in welche die Fiedern eingefügt sind; diese sind daher an der Oberseite der Spindel befestigt und sie decken dieselbe grossentheils, indem die zu beiden Seiten der Spindel stehenden Fiedern mit ihrer Basis ganz nahe zusammen rücken; bei Pterophyllum Br. sind die Fiedern mit ihrer ganzen Breite in die Seiten der Blattspindel eingefügt. Die Oberseite derselben ist daher frei, nicht von den Fiederbasen bedeckt, wie bei Zamites, so bei allen Arten des Keupers; bei *Glossozamites* sind die Fiedern am Grund zugerundet, herzförmig, mit der Insertionsstelle in der Mitte; sie sind, wie bei Zamites, in die Oberseite der Spindel eingefügt, haben aber zarte, dicht stehende und strahlenförmig auseinander laufende Nerven. Sie bilden, wie auch Anomozamites, einen eigenthümlichen Typus, den SCHIMPER mit Recht als Gattung abgesondert hat. Dagegen kann ich ihm bei mehreren anderen Gattungen, die er, nach BORNEMANNS und MIQUELS Vorgang, aufgestellt hat (Paléontolog. végét. II. P. 127), nicht folgen. Ich theile die Bedenken, welche schon Prof. SCHENK (Flora der Grenzschichten S. 155) gegen dieselben ausgesprochen hat. Es ist zur Zeit noch nicht möglich die fossilen Zamieen in natürliche Gattungen abzutheilen, und die Bildung von so vielen künstlichen Gruppen wäre nur dann gerechtfertigt, wenn sie für die Bestimmung und Uebersicht der Arten wesentliche Vortheile darbieten würden. Diess ist aber bei der Mehrzahl der neuerdings vorgeschlagenen nicht der Fall, indem sie auf zu schwankenden und auch schwer zu ermittelnden Merkmalen beruhen. Es hat SCHIMPER grossen Werth darauf gelegt, ob die Fiedern senkrecht in die Höhe, oder aber horizontal stehen; nun sehen wir aber, dass bei Dion an demselben Blatt nicht selten die ersten Fiedern vertical stehen, während die äussern horizontal. Wichtiger scheint der auf die Einfügung der Fiedern gegründete Unterscheid, ob sie am Grund gegliedert sind oder nicht. Es ist aber schon bei den lebenden Arten dieses Merkmal keineswegs in die Augen fallend. Dion [1]) werden nicht eingelenkte Fiedern gegeben, während sie bei Ceratozamia und Zamia als "manifeste basi articulata" (Decandolle prodromus XVI. 539) beschreiben werden; nun lassen sich die Fiedern bei Dion, wenigstens bei ältern Blättern, am Grund eben so leicht von der Spindel trennen, wie die der Zamien und Ceratozamien, bei den fossilen Arten ist dieser Unterscheid vollends schwer oder auch gar nicht zu erkennen. Bei den von mir unter Zamites angeführten Grönländer Arten sind die Blattfiedern am Grund nicht verschmälert.

---

[1]) LINDLY, der die Gattung gegründet, schreibt Dion (nicht Dioon), nach dem Vorgang der Alten, welche in solchen Fällen den Doppelvocal in einen zusammenzogen. Vgl. CARRUTHERS Geol. Mag. VI. 1.

wohl aber die Ecken der Basis zugerundet und die starke Linie, welche die Fieder von der Spindel trennt, scheint zu zeigen, dass sie gegliedert sind, doch ist es nicht möglich mit voller Sicherheit zu ermitteln, ob sie mit der ganzen Breite oder nur in der Mitte angeheftet sind, obwohl viele Blätter ganz vortrefflich erhalten sind. Sie sind eben mit ihrer ganzen Breite an die Blattspindel angedrückt und scheinen so mit der ganzen Breite an sie befestigt zu sein; ein kleines Wärzchen, das nicht selten in der Mitte der Blattbasis gesehen wird, deutet aber einen callus an und lässt vermuthen, dass dort die Insertionsstelle sei, wogegen aber wieder der Umstand spricht, dass zuweilen zwei solcher Wärzchen am Grunde des Blattes sind. Mit diesen Grönländer Arten sind, nach der Form und Grösse der Blätter und nach ihrer Nervation, zwei Wealden Arten sehr nahe verwandt, nemlich das Pterophyllum Lyellianum Dkr und Pt. Dunkerianum Goepp., welche letztere Art von Schimper zu Dionites gebracht wird. Da bei beiden Arten die Fiedern auf der obern Seite der Spindel befestigt sind, wie bei den Grönländer Zamiten, und die Oberseite der Spindel theilweise decken, gehören sie, nach meinem Dafürhalten, zu Zamites und nicht zu Pterophyllum. Der Zamites Lyellianus ist dem Z. arcticus, und der Z. Dunkerianus dem Z. speciosus ungemein ähnlich; nur sind die Ecken am Grund der Fiedern nicht abgerundet, und es sind dieselben wohl sicher mit ihrer ganzen Breite angeheftet. Ob sie aber dort eingelenkt oder nicht, wird kaum zu entscheiden sein und bedarf jedenfalls einer erneuten genauen Untersuchung. Es scheinen der Zamites Lyellianus, arcticus, brevipennis, Dunkerianus, speciosus, borealis und acutipennis Eine Gruppe von Zamien zu bilden, und es widerspricht der Natur sie in drei Gattungen (Pterophyllum, Dionites und Zamites) aus einander zu reissen. Unter den lebenden steht ihr die Gruppe mit schmalen, linealen von wenigen Längsnerven durchzogenen Fiedern am nächsten. Es gehören dazu die Zamia floridana Dec. aus Florida, Z. stricta Miq. und Z. angustissima Miq. aus dem tropischen Amerika, Z. angustifolia Tacq. und multifoliolata Dec. von den Antillen.

Es wurden in der untern Kreide Grönlands drei Samenarten gefunden, welche wahrscheinlich den Zamieen angehören. Einen grossen Samen rechne zu Zamites speciosus (Taf. XIV. Fig. 12), da er bei diesen Blättern liegt; einen zweiten (Taf. XV. Fig. 12) erhielt ich von Kome. Er ist kugelig, hat einen Durchmesser von 12 Millim., auf der Spitze vereinigen sich 7 Streifen. Ist ähnlich dem Samen von Dion, bei dem ebenfalls solche Streifen vorkommen. Eine dritte Frucht (Taf. XVI. Fig. 11) von Ekkorfat, von der ein Stück bei Zamites borealis, ein zweites bei den Blättern von Zamites speciosus und acutipennis liegt, bildet runde, schwarze Scheiben von 7 Millim. Durchmesser. Sie haben ziemlich tiefe, dem Rand mehr oder weniger parallel laufende Eindrücke, sonst aber sind sie glänzend glatt. Gehört vielleicht zu Zamites borealis.

I. ZAMITES Brgn.

Wie ich diese Gattung fasse, gehören dazu auch diejenigen von Schimper unter Dionites und Pterophyllum gestellten Arten, deren Blattfiedern auf der obern Seite der Blattspindeln eingefügt sind.

43. *Zamites speciosus* m. Taf. XIV. Fig. 1—12. XVI. Fig. 4.

Z. foliis magnis, pedalibus usque sesquipedalibus, pinnatis foliolis approximatis, margine plerumque conjunctis, suboppositis, patentissimis, latitudine 8—14 partibus longioribus, linearibus, apice obtusiusculis, apiculatis, basi utrinque rotundatis, nervis parallelis paucis, obsoletis.

In Kome und Ekkorfat häufig und ganze Felsplatten erfüllend. Avkrusak selten.

Die Taf. XIV. stellt die Oberseite einer mit Cycadeenblättern bedeckten Steinplatte von Ekkorfat dar, aber auch die Unterseite ist in gleicher Weise mit solchen Blättern bekleidet, zwischen welchen eine Menge Tannen-nadeln (Pinus Crameri) und Zweigreste von Sequoia Reichenbachi eingestreut sind, und ebenso scheint das Innere des Steines ganz von solchen Cycadeenblättern erfüllt zu sein, wie aus mehreren abgeschieferten Stellen hervorgeht. Die Grösse dieser Blätter variirt sehr; wir können darnach zwei Formen unterscheiden, kleinere und grössere. Die kleinern Blätter (Taf. XIV. Fig. 4. 5. 11) haben eine Breite von 40—42 Mill.; ihre Fiedern haben eine Breite von 2 bis $2^1/_2$ Mill. und eine Länge von 20—22 Millim. Die grossen Blätter aber (Taf. XIV. Fig. 8. 9) erreichen eine Länge von $1^1/_2$ Fuss und eine Breite von 90 Millim. — Bei diesen so bedeutenden Grössenunterschieden kann es sich fragen, ob hier nicht zwei verschiedene Arten vorliegen. Es kann dafür angeführt werden, dass bei den lebenden Cycadeen die Blätter eines Stammes in der Grösse eine grosse Uebereinstimmung zeigen. Die jungen Blätter sind eingerollt und erhalten nach ihrem Aufrollen sehr schnell die volle Grösse. Anderseits haben junge Cycadeenstämme öfter kleinere Blätter als alte, auch kann ein Grössenunterscheid nach den Geschlechtern statt finden, da die Cycadeen dioecistisch sind. Bei der grossen Uebereinstimmung in der Form, Richtung und Nervatur der Blattfiedern der kleinen und grossen Blätter unserer fossilen Art, habe diese zwei Formen nicht trennen mögen und halte dafür, dass die kleinen Blätter von jüngern Bäumen stammen. Die zwei grossen Blattstücke Taf. XIV. Fig. 8 und 9 haben eine Länge von ein Fuss $1^1/_2$ Zoll, es fehlt ihnen aber die Spitze und ebenso der Blattstiel, mit der untern aus kürzern Blattfiedern gebildeten Blattpartie, welche, wie wir aus Fig. 13 sehen, über 3 Zoll lang ist, daher die ganze Länge dieser zwei Blätter wenigstens $1^1/_2$ Fuss betragen haben muss. Dabei haben sie eine Breite von 3 Zoll oder 90 Millim. Die grösste Breite fällt auf die Mitte des Blattes, doch laufen die Seiten weithin fast parallel gegen die Blattspitze, zur Blattbasis hin werden die Fiedern kürzer und das Blatt daher allmählig schmäler. Die Blattspindel ist ziemlich stark; sie hat am Grund eine Breite von 7 Millim. und bei den grossen Blättern auch in der Mitte noch 4 Millim., sie ist steif und gerade und durchgehend bei allen Blättern dicht mit kleinen, rundlichen Wärzchen besetzt. Das allgemeine und regelmässige Auftreten dieser Wärzchen macht anfangs glauben, dass sie der Blattspindel selbst angehören, was sehr auffallend wäre, da eine solche Warzenbildung bei keinen lebenden Cycadeen-Blättern vorkommt. Eine genauere Untersuchung macht es indessen wahrscheinlich, dass diese Wärzchen von kleinen Schwefelkieskörnchen herrühren, welche sich am Blattstiel angesammelt haben; es spricht dafür namentlich der Umstand, dass ganz ähnliche

Wärzchen hier und da auch auf den Blattfiedern sitzen. Die von der Unterseite vorliegenden Blätter (Fig. 3. 5. 6. 8. 11) zeigen uns die Spindel in ihrer vollen Breite, die von der Oberseite vorliegenden dagegen (Fig. 1. 2. 4. 7. 9. 10. 11) nur in der Mitte, indem die Seiten von dem Grund der Fiedern bedeckt sind. Auch bei den erstern ist indessen der Grund der Fieder durchgedrückt, daher auf der Spindel bogenförmige Eindrücke entstehen, welche in zwei Reihen zusammenschliessen (Taf. XIV. Fig. 8); es ist daher unwahrscheinlich, dass dieselben schon beim lebenden Blatte vorhanden waren.

Die Blattfiedern laufen bei manchen Blättern in rechtem Winkel aus (Fig. 2), bei den meisten sind sie etwas nach vorn gerichtet. Bei den kleinen Blättern haben sie eine Breite von 2 Mill., bei den Grossen aber von 3 Millim., diese sind bis 43 Millim. lang, jene nur 20 bis 22 Mill. Sie sind auf der obern Seite der Spindel eingefügt, an manchen Stellen fast gegenständig, an andern aber etwas aus einander gerückt. Der Grund ist durch eine hervortretende Linie oder selbst aufgeworfenen Rand von der Spindel abgesetzt, es scheinen daher die Fiedern in dieselbe eingelenkt zu sein, sie sind wahrscheinlich mit der ganzen Breite angeheftet, nur die Ecken sind stumpf abgerundet. Die Fiedern der beiden Blattseiten nähern sich mit ihrer Basis gegen die Spitze des Blattes hin immer mehr, so dass sie die Oberseite der Spindel dann fast ganz bedecken. Die Ränder der Fiedern berühren sich meist, so dass sie sich an einander anschliessen und nur an den verschmälerten Enden aus einander gehen. Die Fiedern sind linienförmig; die Seiten laufen bis weit hinaus ganz parallel, verschmälern sich erst nahe der Spitze und laufen in eine kurze feine Spitze aus (cf. Taf. XVI. Fig. 4. b. wo eine Blattfieder vergrössert). Diese feine Spitze ist nur bei vollständig erhaltenen Blattfiedern zu sehen, und wo diess nicht der Fall, erscheint die Fieder stumpflich. Zuweilen ist die Spitze abgesetzt und erscheint als kurzes Stächelchen (Fig. 4. c). Im Leben waren daher die Blätter stechend. Die Fiedern sind steif, lederartig und ganz glatt, am Grund öfter mit ein paar runden Eindrücken versehen. Die Nerven sind in der Regel völlig verwischt, treten indessen doch wenigstens bei einzelnen Fiedern hervor. Es sind vier oder fünf einfache, parallele Längsnerven (Taf. XVI. Fig. 4. b. wo eine Fieder vergrössert), die vom Grund bis zur Spitze gleich stark sind. Sie treten aber sehr wenig hervor und bei den meisten Blättern sind sie ganz verwischt. Der Rand ist bei manchen Fiederblättchen aufgeworfen und zeigt dann innerhalb desselben eine schwache Längsfurche. Bei Taf. XVI. Fig. 4. haben wir die Spitze des Blattes. Wir sehen dass die Blattfiedern gegen die Blattspitze hin allmälig an Länge abnehmen und die äussersten sehr kurz werden, daher das Blatt dort allmälig schmäler wird.

Auf derselben grossen Steinplatte (Taf. XIV. Fig. 12) liegt neben den Blättern ein grosser Same, der wohl ohne Zweifel einer Cycadee angehört, und wenigstens mit Wahrscheinlichkeit unserer Art beigezählt werden darf, da sie am häufigsten in Ekkorfat vorkommt und er neben ihren Blättern liegt. Der Same hat eine Länge von 24 Millim., bei einer Breite von $12^1/_2$ Millim. Er ist oval, auf einer Seite durch eine fast gerade, auf der andern durch eine stark gebogene Linie begrenzt. Er war wahrscheinlich auf der innern Seite flach, auf der äussern gewölbt, wohl weil zwei Samen, nach Art der Zamien, unter einer gemeinsamen Schuppe waren. Die flache Seite war der die Schuppe

tragenden Säule zugekehrt. Die Oberfläche des Samens zeigt stellenweise sehr feine Querrunzeln.

44. *Zamites borealis* m. Taf. XIV. Fig. 13. 14. XV. Fig. 1. 2.

Z. foliis parvulis, semipedalibus, pinnatis, foliolis approximatis, margine conjunctis, patentissimis, latitudine 5—6 partibus longioribus, linearibus, apice apiculatis, nervis parallelis quatuor.

Ekkorfat ziemlich häufig.

Steht der vorigen Art sehr nahe, die Blätter sind aber viel kleiner, die Fiedern im Verhältniss zur Breite viel kürzer, indem sie nur 5 bis 6 mal so lang als breit sind, während jene 8 bis 14 mal, und die Längsnerven treten deutlicher hervor und sind in der Regel dem unbewaffneten Auge sichtbar. Das Blatt ist vorn weniger allmälig verschmälert. Taf. XIV. Fig. 13. und. XV. Fig. 1. stellen die Basis des Blattes dar, Taf. XIV. Fig. 14. die Spitze. Es hat einen dicken Blattstiel und eine starke Spindel. Die Fiedern haben dieselbe Stellung und Anheftung, wie bei voriger Art. Sie decken auf der obern Seite dieselbe grossentheils. Ihre Ränder schliessen sich öfter völlig an einander, (Taf. XIV. Fig. 14.) oder sie sind wenigstens nur auswärts von einander getrennt. Bei Taf. XV. Fig. 1. sind die ersten Blattfiedern nur wenig kürzer als die folgenden, während diess bei Fig. 2. der Fall ist, daher das Blatt hier allmälig sich gegen die Basis verschmälert. Da bei der Mehrzahl die Seiten des Blattes fast parallel laufen, erhält es einen linienförmigen Umriss. Die einzelnen Fiedern haben eine Breite von $1^3/_4$ bis 2 Millim., und in der Blattmitte eine Länge von 12 Millim., näher dem Blattgrund sind sie aber bei Fig. 2. nur 3 Mill. lang. Sie sind linienförmig, vorn zugespitzt und von vier ziemlich deutlich vortretenden, parallelen und einfachen Längsnerven durchzogen.

45. *Zamites acutipennis* m. Taf. XV. Fig. 3. 4. 5. a. XVI. Fig. 10.

Z. foliis pinnatis, foliolis approximatis, margine sejunctis, suboppositis, patentissimis, anguste linearibus, apice attenuatis, acuminatis, basi utrinque rotundatis, nervis parallelis quatuor.

Ekkorfat selten.

Steht dem Z. borealis sehr nahe, hat aber schmälere, vorn zugespitze Fiedern, die etwas weiter aus einander stehen und dichter stehende Längsnerven haben.

Bei Fig. 5. a. ist nur die mittlere Partie des von der Unterseite vorliegenden Blattes erhalten. Es hat eine Breite von 26—28 Mill. Die Fiederblätter sind in gleicher Weise, wie bei voriger Art, in die ziemlich starke Blattspindel eingefügt. Sie haben nur eine Breite von $1^1/_2$ Millim., die Seiten laufen bis zur Blattmitte parallel, dann verschmälern sie sich und spitzen sich vorn zu. Die Blattfiedern sind etwas aus einander stehend, so dass ihre Ränder sich nicht berühren. Die vier Längsnerven, die jede Fieder durchziehen, sind zart und unter sich sehr genähert.

Fig. 3. und 4. stellen die Spitzen von zwei etwas grössern Blättern dar. Die sehr schmalen, vorn zugespitzten Fiedern decken die Spindel fast ganz. Sie werden nach vorn zu allmälig kürzer, daher das Blatt gegen die Spitze zu sich stark verschmälert.

46. *Zamites arcticus* GOEPP. Taf. XV. Fig. 6. 7.

Z. foliis parvulis, pinnatis, foliolis approximatis, margine conjunctis, suboppositis, patentissimis, latitudine quintuplo et sexduplo longioribus, linearibus, apice obtusis, rotundatis, nervis parallelis obsoletis.

GOEPPERT neues Jahrbuch der Miner. und Geol. 1866. S. 134.

HEER Flora foss. arct. I. S. 82.

Kome. Ekkorfat selten.

Unterscheidet sich durch die kürzern und vorn ganz stumpf zugerundeten Blattfiedern von den beiden vorigen Arten. Das Fig. 6. abgebildete Blatt stimmt zu dem von GOEPPERT dargestellten. Es hat eine Breite von 22 Millim. Die einzelnen Fiedern sind 2 Mill. breit bei 10 Mill. Länge. Ihre Seiten laufen parallel und schliessen sich bis nach vorn an einander; hier sind sie ganz stumpf zugerundet. Ähnlich ist das Fig. 7. abgebildete Blatt, dessen Seiten aber theilweise zerstört sind. Fig. 6. b. ist von Ekkorfat, neben und unter dem Fiederstück des Zamites liegt ein Zweiglein der Sequoia Smittiana.

47. *Zamites brevipennis* m. Taf. XV. Fig. 8. 9. 10.

Z. foliis minutis, 8—14 Millim. latis, pinnatis, foliolis approximatis, margine conjunctis, patentissimis, latitudine triplo-longioribus, oblongo-linearibus, apice obtusis, rotundatis, nervis obsoletis.

Kome; selten.

Unterscheidet sich von Z. arcticus durch die auffallend kleinen Blätter, und kurzen Blattfiedern, die nur dreimal so lang als breit sind, während beim Z. arcticus die Länge 5 bis 6 mal die Breite übertrifft. Die Fiedern gehen im rechten Winkel von der Spindel aus, stehen also ganz wagrecht und so dicht beisammen, dass sich die Ränder bis nach vorn berühren.

Das Fig. 8. dargestellte Blatt hat eine Breite von 11—14 Millim. Die einzelnen Fiedern sind 1—1$^1/_4$ Mill. breit und 6—7 Mill. lang. Sie decken am Grund die Blattspindel fast völlig; sind an der Basis durch eine scharfe, etwas aufgeworfene Linie von der Spindel getrennt; die Ecken sind abgerundet. Die Ränder der Fiedern schliessen an einander an und weichen auch vorn nur wenig aus einander, daher die Fiedern bis vorn parallelseitig und gleichbreit sind und sich ganz stumpf zurunden. Die Längsnerven sind fast ganz verwischt. Ähnlich ist Fig. 9. Das Blatt hat 10 Mill. Breite. Die Fiedern decken die Spindel fast völlig, da die sich gegenüber liegenden Fiedern am Grunde sich fast berühren. Die breite Spindel ist aber durchgedrückt. Alle Fiedern sind von gleicher Länge, das Blatt war daher linienförmig. Noch schmäler ist das Blatt Fig. 10. Es hat nur eine Breite von 8 Millim. Die einzelnen Fiederblättchen sind 4 Mill. lang bei 1$^1/_2$ Mill. Breite, parallelseitig und vorn ganz stumpf zugerundet. Es müssen diess sehr kleine linienförmige Blätter gewesen sein, wie sie bei keinen lebenden Cycadeen mehr vorkommen.

II. PTEROPHYLLUM Brgn.

Dazu rechne: Pterophyllum Schimp., Pterozamites Schimp. und Dionites Bornemann mit Ausschluss der Arten mit auf der Oberseite der Spindeln befestigten Blattfiedern.

48. *Pterophyllum concinnum* m. Taf. XIV. Fig. 15—20. XV. Fig. 11. 5. b.

Pt. foliis pinnatisectis, pinnulis patulis, primis ultimisque abbreviatis, summa basi confluentibus, deinde sinu acuto sejunctis, oblongo-linearibus, apice rotundatis, rectis, nervis parallelis 4—6.

Ekkorfat nicht selten.

Auf der grossen Platte Taf. XIV. liegen sechs Blattstücke bei den Blättern des Zamites speciosus. Ausserdem sind uns noch mehrere von Ekkorfat zugekommen.

Die meisten Blätter scheinen nur $^1/_2$ Fuss lang gewesen zu sein und die längsten mögen kaum einen Fuss erlangt haben. Die ersten Blattfiedern sind ganz kurz (von 4 Mill. Länge), aber fast von derselben Breite wie die folgenden. Diese nehmen allmälig an Länge zu; in der Mitte des Blattes haben sie etwa eine Länge von 18 Mill.; nach vorn nehmen sie aber wieder allmälig ab. Sie sind mit ihrer ganzen Breite an die Spindel angesetzt und nicht eingelenkt. Sie sind theils gegenständig, theils alternierend; die einen in fast rechtem, die andern aber in einem mehr oder weniger spitzen Winkel auslaufend, theils gerade, theils aber etwas sichelförmig nach vorn gekrümmt. Am Grund ist jede Fieder zu beiden Seiten etwas verbreitert und verbindet sich mit der benachbarten Fieder in spitzem Winkel; vorn ist die Fieder stumpf zugerundet. Die Längsnerven treten deutlich, und dem unbewaffneten Auge sichtbar, hervor. Es sind 4 —6 parallele, unveraestelte Nerven.

Auf Taf. XIV. Fig. 17. und XV. Fig. 11. haben wir die wohlerhaltene Blattspitze. Die Blattfiedern nehmen schnell an Länge ab und die äussersten sind sehr klein. Die Fiedern dieser Blattpartie haben vier Längsnerven.

Ist am ähnlichsten dem Pterophyllum Münsteri Presl. sp. (Pterozamites Münsteri Schimp.) aus der raetischen Formation, von dem Schenk schöne Abbildungen gegeben hat (cf. fossile Flora der Grenzschichten S. 167. Taf. XXXIX. Fig. 1—3), unterscheidet sich aber durch die schmälern und weniger sichelförmig gekrümmten Fiedern.

49. *Pterophyllum lepidum* m. Taf. XVI. Fig. 1—3.

Pt. foliis pinnatisectis, pinnulis patulis, distantibus, summa basi confluentibus, deinde sinu obtusiusculo sejunctis, oblongis, apice obtuse rotundatis, rectis, nervis longitudinalibus parallelis sex.

Ekkorfat, selten.

Von der vorigen Art durch die kürzern, breitern Blattfiedern, die stumpfliche Bucht, die sie trennt, und durch den Umstand, dass die mittlern Blattfiedern nur wenig länger sind, als die übrigen, zu unterscheiden.

Fig. 1. stellt ein fast vollständig erhaltenes, aber kleines Blatt dar. Es hat eine Länge von 63 Mill. und eine grösste Breite von 16 Mill. Die Blattfiedern sind weiter

von einander abstehend, als bei voriger Art, aber am Grund verbunden. Sie sind vorn ganz stump zugerundet. Die Aussenlinie ist stärker gebogen als die Innere. Die mittlern Fiedern haben eine Länge von 8 Mill., bei einer Breite von $4^1/_2$ Mill., die äussern sind nur wenig kürzer, während die des Blattgrundes 5 Mill. Länge haben. Die meisten Fiedern sind von 6 parallelen Längsnerven durchzogen. Ein ähnlichs kleines Blatt war Fig. 3. b., wogegen Fig. 2. einem grössern Blatt angehörte, das dieselben breiten, kurzen, sechsnervigen Fiedern hatte.

III. GLOSSOZAMITES Schimp.

Es ist diese Gattung durch die am Grund herzförmig ausgerandeten Fiedern und die zarten, strahlenförmig verlaufenden, gablig zertheilten Nerven ausgezeichnet. Ihre Stellung unter den Cycadeen ist noch keinesweg gesichert; sie erinnert lebhaft an Otopteris, und wenn diese Gattung wirklich zu den Farn gehört, so kann in Frage kommen, ob nicht auch Glossozamites dieser Pflanzenordnung einzureihen ist, worüber nur das Auffinden der Früchte endgiltig entscheiden kann.

50. *Glossozamites Schenkii* m. Taf. XVI. Fig. 5—8.

Gl. foliis pinnatis, foliolis patulis, alternis, confertis, oblongo-linearibus, obtusis, basi subcordatis, nervis subtilissimis, numerosis, dichotomis divergentibus.

Podozamites Hoheneggeri Heer öfversigt af Kongl. Vetensk.-Akad. Förhandl. 1871. H. 10. p. 1181.

Kome.

Bei dem vollständigsten Fig. 5. abgebildeten Blatte sind die Fiedern sehr genähert, so dass sie sich am Rande berühren; bei andern dagegen sind sie mehr oder weniger aus einander stehend (Fig. 6. 7). Es sind die Fiedern auf der obern Seite der Spindel eingefügt, wie bei Zamites, am Grund etwas herzförmig ausgerandet und hier befestigt. Die Ecken sind stumpf zugerundet. Die Blattseiten laufen bis über die Mitte hinaus parallel, dann verschmälern sie sich sehr allmälig, sind aber vorn ganz stumpf zugerundet. Sie sind etwas nach vorn geneigt. Sie haben eine Breite von 5 Mill. und eine Länge von 20—25 Mill. — Die Nerven sind sehr zahlreich und überall gleich stark; sie sind zwar sehr zart, doch unter der Lupe sehr deutlich. Sie laufen vom Blattgrund strahlenförmig aus, sind mehrfach gablig getheilt, besonders die mittlern. Diese Gabelung findet nicht nur am Blattgrund, sondern auch weiter vorn statt (cf. Fig. 5. b. vergrössert). Bei ein paar Blattfiedern (Fig. 8) sieht man runde kleine Wärzchen, welche man für Fruchthäufchen nehmen könnte, durch welche unsere Pflanze den Farn zugewiesen würde. Es ist aber nichts Näheres an denselben zu erkennen, und ihr unregelmässiges Auftreten nur auf einer Blattseite spricht viel eher für eine zufällige Bildung.

Es steht diese Art sehr nahe dem Podozamites Hoheneggeri Schenk Wernsdorferschichten S. 9. Taf. II. Fig. 3—6. (Glossozamites Hoheneggeri Schimp.), und habe sie anfangs mit derselben vereinigt. Die Blattfiedern der Grönländer-Pflanze sind aber etwas breiter, die Nerven sind zarter und dichter beisammen stehend und mehr veraestelt. Bei der Wernsdorfer-Art (cf. Schenk l. c. Fig. 3. a.) findet nach Schenks Abbildung,

an deren Richtigkeit zu zweifeln ich keinen Grund habe, nur am Grund der Blattfieder eine Gabelung der Nerven statt, während sie im weitern Verlauf einfach bleiben und nicht so dicht beisammen stehen.

IV. ANOMOZAMITES Schimp.

51. *Anomozamites cretaceus* m. Taf. XVI. Fig. 19. vergrössert 20.

A. foliis parvulis, subpinnatifidis, lobis rotundatis, nervis furcatis.

Ekkorfat, auf demselben Stein mit Zamites speciosus und Pterophyllum concinnum.

Es wurde zwar nur das abgebildete Blattfragment gefunden, dasselbe ist aber in seiner Form und Nervatur so ausgezeichnet, dass es wohl unzweifelhaft eine neue Art der Gattung Anomozamites darstellt, welche durch ihre ganzen, fiederspaltigen oder doch nur unregelmässig fiedrig getheilten Blätter und die starken, parallelen theils einfachen, theils gablig getheilten Nerven sich auszeichnet. Sie war bisher nur aus der raetischen Formation, dem Jura und Wealden bekannt.

Die Kreideart hatte kleine Blätter; das erhaltene Stück hat nur eine Breite von 6 Millim. Der Rand ist gelappt; die Einschnitte sind wenig tief und die Lappen stumpf zugerundet. Auf der linken Seite sind die Lappen von gleicher Grösse, auf der rechten dagegen ungleich, doch zum Theil zerstört. Vom Mittelnerv entspringen sehr stark vortretende Seitennerven in fast rechten Winkeln. Jeder theilt sich nahe dem Grund in 2 Gabelaeste, welche bis zum Rande verlaufen. Auf der linken Seite erhält jeder Blattlappen 4 solcher Gabelaeste.

Steht der A. Schaumburgensis Dkr sp. aus dem Wealden am nächsten, die Blätter sind aber viel weniger tief eingeschnitten und die Seitennerven nicht einfach, wie bei dieser Art.

II. Ordn. CONIFERAE.

I. Fam. TAXINEAE.

I. TORREYA Arn.

52. *Torreya Dicksoniana* m. Taf. XVIII. Fig. 1. a. 2. a. 3. 4.

T. foliis coriaceis, rigidis, distichis, patentibus, 13 Mill. longis, lanceolatis, basi rotundatis, apice acuminatis, nervo medio plano, obsoleto.

Avkrusak ziemlich häufig.

Es wurden zahlreiche Zweige gefunden, die in Blattstellung und Nervenbildung so wohl mit Torreya übereinstimmen, dass sie dieser Gattung eingereiht werden dürfen, um so mehr da auch eine Frucht gefunden wurde, welche auf diese Gattung weist. Die Blätter sind wie bei Torreya fast zweizeilig gestellt; sie müssen ebenfalls steif lederartig gewesen sein; am Grund sind sie in gleicher Weise zugerundet und vorn mit

einer Stachelspitze versehen. Besonders bezeichnend ist die Nervatur; bei Torreya treten auf der Oberseite des Blattes keine Nerven hervor, auf der Unterseite bemerken wir einen ganz flachen, nur sehr schwach vortretenden Mittelnerv und zu jeder Seite desselben eine Längsfurche. Bei den meisten Blättern der fossilen Art sieht man keinen Mittelnerv, bei einigen ist ein solcher angedeutet; er ist ganz flach, und bei einigen sind auch die zwei Längsfurchen vorhanden, wie bei Torreya; oder wir sehen (da wo der Abdruck der Blattunterseite vorliegt) zwei Längskanten, so Fig. 2. b.

Die Blätter haben durchschnittlich eine Länge von 13 Mill. und eine grösste Breite von $4\frac{1}{2}$ Millim. Am Grunde eines Zweiges (Fig. 4.) haben wir ein Blatt von 22 Mill. Länge und 5 Mill. Breite. Die Blätter sind am Grund am breitesten, dort zugerundet und in der Mitte angeheftet. Ein deutlicher Blattstiel ist aber nicht zu sehen. An dem Zweig sind hier und da schwach vortretende Kanten, doch ist ein eigentliches Decurrieren der Blätter nicht zu ermitteln. Der Abdruck der Blätter ist glatt und glänzend und weist auf ein derb lederartiges Blatt. Es war vorn stachelspitzig, doch ist diese steife Spitze nur bei wenigen Blättern erhalten, bei den meisten ist die Spitze entweder gebrochen oder verdeckt. — Auf mehreren Steinplatten haben wir verzweigte Aeste; die Zweige stehen ziemlich nahe beisammen und entspringen in halbrechten Winkeln und liegen in einer Ebene. Auf einer Steinplatte fand ich bei den Zweigen die Fig. 3. dargestellte Frucht, welche wahrscheinlich zur vorliegenden Art gehört. Es ist ein kugeliges Nüsschen von 7 Mill Länge und derselben Breite. Ein äusserer Ring umgiebt eine mittlere Partie, welche von sehr zarten Längslinien durchzogen ist. Diese mittlere Partie stellt den Samen dar, welcher von einem urceolus umgeben ist, wie diess bei der Gattung Torreya der Fall ist.

Steht der Torreya taxifolia ARN. am nächsten, hatte aber relativ breitere Blätter. Diese Art lebt in Florida, die T. californica CARR. in Californien, die T. nucifera L. sp. in Japan und die T. grandis FORT. im nördlichen China.

53. *Torreya parvifolia* m. Taf. XVII. Fig. 1. 2.

T. foliis coriaceis, distichis, approximatis, patentibus, 8 Mill. longis, lanceolatis, basi decurrentibus, apice acuminatis, sulco medio plano, conspicuo.

Avkrusak, auf derselben Steinplatte mit Sequoia gracilis, Gleichenia Zippei und Equisetum amissum. Ekkorfat.

Unterscheidet sich von voriger Art durch die viel kleinern Blätter, die am Zweig deutlich decurrieren, und den deutlicher vortretenden Mittelnerv; von Sequoia Smittiana durch die Form der Blätter, die am Grund am breitesten sind und nach vorn zu allmälig sich verschmälern.

Wir haben bei Fig. 1. einen veraestelten Zweig mit ziemlich dicht beisammen stehenden, flach ausgebreiteten, zweizeitig gestellten Blättern; sie stehen vom Zweig in fast rechtem Winkel ab. An dem obern Zweige sind die untersten Blätter kürzer, als die folgenden, sie erreichen in der Mitte des Zweiges ihre grösste Länge und nehmen dann wieder ab; die grössern Blätter haben eine Breite von 2 Mill. und eine Länge von 8 Mill. Es sind die Blätter am Grund am breitesten und nach vorn allmälig und

gleichmässig verschmälert und vorn zugespitzt. Ueber die Mitte läuft eine zwar seichte und breite, doch deutliche Längsfurche.

Ein undeutlicheres Aststück ist von Ekkorfat, Taf. XVII. Fig. 2., dessen seitlicher Zweig am Grund mit kleinern Blättern beginnt.

II. Fam. **CUPRESSINEAE.**

II. INOLEPIS m.

Strobilus ovatus, squamis compluribus, axi spiraliter insertis, imbricatis, coriaceis, dorso costatis. Folia opposita, squamaeformia, imbricata.

Hat die gegenständigen, schuppenförmigen und an die Zweige angedrückten Blätter von Thuja und verwandten, aber eine Zapfenbildung wie bei den Abietineen. Die Zapfenschuppen sind durch die stark vortretenden Längsrippen ausgezeichnet. Darauf habe den Namen gegründet.

54. *Inolepis imbricata* m. Taf. XV. Fig. 12—16. XXIII. Fig. 6. c.

C. foliis dense quadrifariam imbricatis, brevibus, subtiliter punctatis, lateralibus incurvis, acuminatis, facialibus brevibus, apice carinatis.

Avkrusak. Kome. Ekkorfat. Pattorfik.

Die Zweige sind ähnlich denen des Thuites Meriani, aber beträchtlich dicker und haben dem entsprechend grössere Blätter; die seitlichen sind stärker sichelförmig gekrümmt und die mittleren kürzer, und der Mittelnerv tritt nur gegen die Blattspitze hin deutlich hervor. Auch sind die Blätter sehr fein punktirt. Das Hauptstück ist auf einer grossen Platte von Avkrusak (Taf. XXIII. Fig. 6. c). Wir haben hier zwei noch an dem Zweige befesigte Zapfen, über welchen aber ein Zweig der Sequoia Smittiana liegt. Der Zweig ist ganz dicht mit den schuppenförmigen und dicht angedrückten Blättern besetzt. Die Blätter sind gegenständig und in vier Zeilen angeordnet. Die seitlichen Blätter sind am Grunde breit, nach vorn zu aber in eine schmale Spitze auslaufend; sie sind stark sichelförmig gekrümmt, und mit der Spitze an den Zweig angedrückt. Die mittlern Blätter sind kurz und wenig über die seitlichen hinausragend; sie sind vorn zugespitzt und am Rücken flach.

Die Zapfen sind oval; sie haben eine Länge von 16 Mill., bei einer Breite von 12 Millim. Sie bestehen aus zahlreichen (wohl etwa 40) Schuppen, die ziegeldachig über einander gelegt sind und spiralig um eine centrale Achse herumstehen. Sie sind lederartig (nicht holzig) und haben vorn eine Breite von 4 Millim. Der sichtbare Theil ist von drei scharfen Längskanten durchzogen. Am schärfsten ausgesprochen ist die mittlere Kante, welche bis in die Zapfenspitze verläuft, schwächer und zuweilen verwischt sind die beiden seitlichen Kanten, im Abdruck haben wir statt dieser Kanten schmale Längsfurchen.

Zu dieser Art gehören unzweifelhaft die Zapfenreste von Ekkorfat, die ich Taf. XXIII. Fig. 7. (vergrössert Fig. 8.), und die von Kome, die ich Taf. XVI. Fig. 12. abgebildet habe. Beim Zäpfchen von Ekkorfat hat jede Schuppe (im Abdruck) drei tiefe

Längseindrücke, und der Rand sieht wie sehr fein gekerbt aus. Beim Zäpfchen von Kome liegen mehrere kleine Zweige, von welchen einer aus der weichen Steinmasse herausgenommen werden konnte. Fig. 12. b. und c. stellen die beiden Seiten dieses Zweiges dar und Fig. 12. d. eine Partie vergrössert. Es sind die Blätter deutlich gegenständig, die zwei seitlichen in der Mitte zusammengehend oder etwas über einander greifend; die mittlern wenig über dieselben hinausragend, mit verdickter Spitze, welche Verdickung durch den kurzen Mittelnerv hervorgebracht wird, der nicht bis zur Blattbasis hinabreicht. Das Zäpfchen konnte aus dem weichen Gestein wenigstens theilweise herausgezogen werden (Fig. 12. a). Die Schuppe ist gegen die Basis keilförmig verschmälert, in der Mitte am breitesten und vorn gerundet. Ich hoffte umsonst durch Auseinandernehmen der Schuppen die Samen zu finden; ihre Form, Zahl und Stellung war nicht zu ermitteln; zwischen den verkohlten und sehr brüchigen Schuppen war ziemlich viel Harz von honiggelber Farbe. Bei Fig. 13. liegen mehrere zum Theil zerstörte Zapfen neben Zweigresten von Avkrusak. Sie sind sehr stark zusammengedrückt von den Zapfenschuppen aber die Mittelkante scharf hervortretend. Ein ähnliches Zäpfchen haben wir Fig. 14. von Pattorfik und Fig. 15. von Ekkorfat. Neben dem Zäpfchen bemerken wir ein paar Pinus Nadeln.

III. THUITES Ung.

55. *Thuites Meriani* m. Taf. XV. Fig. 17. vergrössert Fig. 18.

Th. ramulis alternis, foliis quadrifariam imbricatis, lateralibus incurvis, acuminatis, facialibus subovatis, dorso evidenter costatis.

Ekkorfat selten.

Ist ähnlich dem Thuites Ehrenswaerdi aus dem Miocen Spitzbergens, die Zweige sind aber dünner, die seitlichen Blätter etwas sichelförmig gekrümmt und die mittlern mit einer stark vortretenden Mittelrippe versehen. Gehört vielleicht zur vorigen Gattung, aber auch Chamaecyparis kann in Betracht kommen.

Vier zierliche Zweige entspringen nahe beisammen; sie haben eine Breite von zwei Millim. Die gegenständigen seitlichen Blätter sind etwas sichelförmig gekrümmt, aber an den Zweig angedrückt; sie sind vorn zugespitzt, ein ziemlich tiefer Eindruck fasst die Rückenrippe ein; die mittlern Blätter sind ziemlich breit, oval, vorn zugespitzt; über die Mitte läuft eine Rippe, welche bis in die Spitze ausläuft und dort zu einem Wärzchen anschwellt.

Meinem Freunde Rathsherr Peter Merian gewidmet.

IV. FRENELOPSIS Schenk.

56. *Frenelopsis Hoheneggeri* Ettingh. spec. Taf. XVIII. Fig. 5—8.

Fr. ramis et ramulis cylindricis, articulatis, tuberculis minutis seriatim dispositis, dense obsitis.

Schenk Pflanzen der Wernsdorferschichten S. 13. Taf. IV. 5—7. V. 1. 2. VI. 1—6. VII. 1.

Thuites Hoheneggeri ETTINGSHAUSEN Beiträge zur Wealdenflora in den Abhandlungen der geolog. Reichsanstalt. S. 25. Taf. I. 6. 7. Culmites priscus ETTINGH. l. c. S. 24. Taf. I. 5.

Pattorfik und Avkrusak. Ekkorfat selten.

Taf. XVIII. Fig. 7. stellt ein 27 Millim. dickes Stengelstück von Avkrusak dar, an welchem man eine deutliche Gliederung sieht. Dieser Knoten und die Längstreifen erinnern an Bambusium, allein die Streifen bestehen, wie diess SCHENK bei den Pflanzen von Wernsdorf hervorgehoben hat, aus einer Reihe von kleinen Wärzchen, welche ganz dicht beisammen stehen. Aehnliche aber viel längere Stücke erhielten wir auch von Pattorfik, während andere dünnere und daher jüngere Aeste darstellen; so das auf Fig. 6. dargestellte Stück, das mit den von SCHENK auf Taf. V. von Wernsdorf abgebildeten Pflanzen sehr wohl übereinstimmt. Der Ast sendet in spitzen Winkeln mehrere schlanke Zweige aus. Diese sind stellenweise gegliedert, doch sind die Blätter auch bei den dünnen Zweigen nicht erhalten. In Wernsdorf wurden solche beobachtet; sie sind klein, schuppenförmig, an die Zweige angedrückt und je zu 2 an dem Knoten befestigt. Die für die dickern Stengelstücke bezeichnenden Wärzchen fehlen den jüngern Zweigen; sie sind aber von feinen Streifen durchzogen. Neben dem Fig. 6. abgebildeten Stück liegt ein kleiner Zweigrest von Cyparissidium, der bei flüchtiger Betrachtung leicht als zu Frenelopsis gehörend genommen werden kann. In Ekkorfat wurde nur das kleine Fig. 8. dargestellte Zweigfragment gefunden. Die Gliederung desselben ist hier sehr deutlich. ETTINGSHAUSEN stellte die Art zu Thuites, SCHENK aber hält sie mit Frenela zunächst verwandt. Mir scheint die Stellung unter den Coniferen noch keineswegs völlig gesichert. Erinnert lebhaft an Aularthrophyton Massalongo, das mir zu den Chenopodiaceen zu gehören scheint.

III. Fam. **TAXODIEAE.**

V. CYPARISSIDIUM m.

Amentum masculinum globosum. Strobilus ovalis; squamae plures, in axi spiraliter insertae, imbricatae, coriaceae, rotundatae, apice laxe patulae, mucronatae, dorso inermes, costulatae. Semen sub quavis squama unicum, rotundatum? Folia alterna, imbricata, adpressa.

57. *Cyparisidium gracile* m. Taf. XVII. Fig. 5. b. c. XIX. XX. Fig. 1. e. XXI. Fig. 9. b. 10. d.

C. ramis erectis, fastigiatis, ramulis filiformibus, elongatis, foliis adpressis, alternis, ellipticis, acuminatis, dorso leviter carinatis.

Widdringtonites gracilis HR Flora foss. arctica I. p. 83. Taf. XLIII. Fig. 1. 3.

In Pattorfik das häufigste Nadelholz, selten in Kome, Ekkorfat und Karsok.

In Pattorfik sind zahlreiche Steinplatten ganz mit den Zweigen dieses Nadelholzbaumes bedeckt. Es kommen mehrere Zoll dicke Stamm- und Aststücke bei denselben vor, welche sehr wahrscheinlich diesem Baume angehören. Im Abdruck sind dieselben

von vielen verworrenen Längsstreifen durchzogen, die wohl von der Rinde herrühren, welche sonach fein rissig war. Bei Fig. 10. habe nur eine kleine Partie eines solchen grossen Astes dargestellt, aus dessen Mitte ein Zweig entsprang. Bei ältern Zweigen sind die Blätter abgefallen, doch sind die Eindrücke derselben öfter geblieben und lassen noch ihre Form erkennen. Bei Fig. 1. haben wir einen solchen ältern Zweig, mit den Blattabdrücken, die den Zweig ganz bedecken. Es sendet dieser Zweig sehr lange, schlanke Aeste aus, von denen der unterste sich nicht weiter verzweigt, während die obern mehrere sehr dünne Aeste aussenden. Es entspringen diese langen, dünnen, ruthenförmigen Zweige in spitzen Winkeln. Auch bei den übrigen auf Taf. XIX. dargestellten Zweigen sind die äussersten Zweige sehr lang und ruthenförmig und haben meist nur eine Breite von 1 Millim. Sie entspringen zwar immer alternierend und in spitzen Winkeln, stehen aber meistens zu mehreren bei einander. Alle Blätter sind dicht an die Zweige angedrückt und stehen seitlich nicht hervor. Die der äussersten Zweige sind elliptisch, vorn zugespitz, aber auch am Grund verschmälert und zwischen die dort liegenden Blätter eingefügt (vgl. Fig. 6. vergrössert). Auf dem Rücken gewahrt man zuweilen eine Kante, die aber nur wenig hervortritt. Die Zweige entspringen aus der Achsel eines sichelförmig gekrümmten Blattes, dessen Spitze aber auch an den Zweig angedrückt ist.

Auf mehreren Platten von Pattorfik kommen Reste der Fruchtzapfen vor; den am besten erhaltenen Zapfen habe Fig. 9. b. abgebildet. Es ist dieser von zahlreichen Zweigen dieses Baumes umgeben und kann um so mehr mit den Zweigen zusammengestellt werden, da der Zapfenstiel mit denselben schuppenförmigen Blättern besetzt ist. Es ist der Zapfen stark zerdrückt und die Schuppen theilweise aus ihrer Lage gebracht.

Glücklicherweise ist auch der Abdruck erhalten (Fig. 8), so dass sich beide Platten ergänzen. Es sind neun Zapfenschuppen mehr oder weniger vollständig erhalten. Die unterste am Zapfenstiel hat eine Breite von $10^1/_2$ Mill., bei 8 Mill. Höhe, ist aber stark zerdrückt; dasselbe gilt von den zunächst folgenden Schuppen; besser erhalten ist eine Schuppe in der Mitte des Zapfen; sie hat eine Breite von fast 12 Mill. und eine Höhe von 8 Mill., der untere und obere Rand sind gerundet; der Rücken von mehreren runzeligen Längsrippen durchzogen, aber ohne Buckel, noch Vertiefung. Daneben liegt am Rand eine Schuppe, die vorn eine deutlich abgesetzte, fast zipfelförmige Spitze hat. An ihrer Basis hat sie einen runden Eindruck, der vielleicht von einem Samen herrührt. Weiter oben folgen drei Schuppen, eine mittlere, die vorn etwas gebrochen und am Rücken deutlich fein gerippt ist, und zwei seitliche mit zipfelförmiger Spitze. Die Längsrippen sind auch bei diesen sichtbar. Dieselbe Form hat die oberste Schuppe, sie ist zugerundet und vorn in einen kurzen, schmalen Zipfel verlängert; sie hat eine Länge von $6^1/_2$ Mill. und ungefähr dieselbe Breite und lässt ausser den zarten Längsrippen keine weitere Skulptur erkennen. Der ganze Zapfen wird eine Länge von 26 Mill. und eine Breite von 19—20 Mill. gehabt haben, war oval und an einem ziemlich starken Stiel befestigt, der mit alternierenden schuppenförmigen und angedrückten Blättern besetzt war. Die Zapfenschuppen waren, nach der dünnen Kohlenrinde zu urtheilen, die sie zurückliessen, lederartig, nicht holzig; da wohl eine gleich grosse Zahl

von Schuppen auf die Rückseite des Zapfens kommt, bestand derselbe aus 18—20 Schuppen, die spiralig um die Längsachse standen. Während die Ränder dieser Schuppen sich am Grunde ziegeldachig decken, war die obere Partie frei und die zipfelförmige Spitze vom Zapfen abstehend.

Bei Fig. 11. haben wir neben Zweigen eine einzelne Schuppe, und diese zeigt uns einen kreisrunden Eindruck von $4^1/_2$ Mill. Durchmesser, der wahrscheinlich vom Samen herrührt. Darnach wäre unter jeder Schuppe nur Ein kreisrunder Same gewesen.

Auf Taf. XX. Fig. 1. haben wir bei Fig. d. und e., neben dem Zapfen der Sequoia Reichenbachi und Zweigen der S. ambigua, zwei Zweige des Cyparissidium, einer trägt an der Spitze ein kugelrundes Knöpfchen. Diess ist sehr wahrscheinlich das männliche Amentum, welches demnach kugelrund und 5 Mill. lang war.

In der alternierenden Stellung der schuppenförmig an die Zweige angedrückten Blätter stimmt Cyparissidium mit Widdringtonia, Glyptostrobus, Arthrotaxis und manchen Sequoien überein, weicht aber in der Zapfenbildung sehr von allen diesen Gattungen ab und nähert sich in dieser Beziehung, namentlich in der Form und Stellung der Zapfenschuppen, am meisten Cunninghamia R. Br. Wie bei dieser Gattung haben wir zahlreiche spiralig gestellte Zapfenschuppen, diese haben eine sehr ähnliche Form und Beschaffenheit und laufen auch in eine Spitze aus, die mit der obersten Partie der Schuppe vom Zapfen absteht. Bei Cunninghamia sind aber die Zapfen grösser, haben mehr Schuppen und diese sind am Rücken nicht gerippt. Dann hat diese Gattung durch die abstehenden nadelförmigen Blätter eine ganz andere Tracht erhalten. Findet sich wirklich nur je ein Same unter jeder Zapfenschuppe, ist unsere Gattung schon dadurch von allen bekannten Taxodieen verschieden und wohl am besten zwischen Cunninghamia und Arthrotaxis zu stellen.

Nach einer brieflichen Mittheilung meines Freundes Graf Saporta kommt eine ähnliche Art in Bausset im Depart. Var (Südfrankreich) vor; er erhielt von da noch an den Zweigen befestigte Zapfen. Es sind diese kleiner als bei der Grönländer-Art, und die Schuppen glatt. Die Ablagerung von Bausset liegt im untersten Senon.

Vielleicht gehört hierher der Frenelites Reichii Ettingsh. Flora von Niederschöna S. 26. Taf. I. 10, der in Niederschöna und in Stigen bei Salzburg häufig sei. Unsere Pflanze hat aber so gar nichts mit Frenela gemein, dass doch kaum angenommen werden darf, dass Ettingshausen sie dieser Gattung zunächst gestellt hätte.

VI. GLYPTOSTROBUS Endl.

58. *Glyptostrobus grönlandicus* m. Taf. XVII. Fig. 9. Taf. XX. Fig. 9 und 10. XXII. Fig. 12.

Gl. foliis difformibus, ramorum squamaeformibus adpressis, apice acuminatis, ramulorum secundariorum erectis, liberis, linearibus, apice acuminatis.

Pattorfik und Ekkorfat.

Es sind mir die Zweige und eine Zapfenschuppe zugekommen. Es zeigen die untern Theile der Zweige die angedrückten, die jungen äussern Zweige dagegen die abstehenden Blätter von Glyptostrobus.

Bei Taf. XX. Fig. 9. liegen mehrere, allerdings schlecht erhaltene Zweige nahe beisammen. Die untern und ältern Theile dieser Zweige sind dicht mit schuppenförmig angedrückten Blättern besetzt. Sie sind alternierend, am Zweig noch ziemlich weit heruterlaufend, und vorn zugespitzt. Einzelne dieser Blätter sind vorn mehr oder weniger gekrümmt und dann vom Zweig etwas abstehend. Aussen folgen zwar aufgerichtete, doch locker abstehende, viel längere Blätter, die dicht beisammen stehen. Bei Taf. XXII. Fig. 12. haben wir nur solche äusserste Zweigstücke, aber mit wohl erhaltenen Blättern (vergrössert Fig. 12. b). Es sind diese Blätter mit ihrer ganzen Breite an den Zweig angesetzt und an diesem herunterlaufend. Es haben diese Blätter eine Länge von 7 Mill. bei einer Breite von 1 Millim. Sie sind nach vorn zu allmählig verschmälert und aussen zugespitzt, von einem Mittelnerv durchzogen und flach. Diese flachen, viel weniger steifen und im Durchschnitt nicht dreieckigen Blätter unterscheiden die Kreide-Art von Glypt. heterophyllus BRGN. sp. und Gl. europaeus BRGN.

Von Ekkorfat sind mir nur kleine Zweigstücke zugekommen (Taf. XVII. Fig. 9.) und die Taf. XX. Fig. 10. a. abgebildete Zapfenschuppe, welche neben Blattfetzen der Osmunda und Nadeln von Pinus Olafiana liegt. Sie hat eine Länge von circ. 10 Mill., bei selber Breite. Sie liegt wahrscheinlich von der innern Seite vor. Die untere Partie ist keilförmig verschmälert und durch eine Bogenlinie von der vordern getrennt. Diese ist vorn eingekerbt, aber glatt, ungefurcht, während die untere gefurcht ist. Auf der rechten Seite liegt der Abdruck eines ovalen, aber nur theilweise erhaltenen Samens.

VII. SEQUOIA ENDL.

59. *Sequoia Reichenbachi* GEIN. spec. Taf. XII. Fig. 7. c. d. XX. Fig. 1—8.

S. ramis crassis, foliis omnino tectis, ramulis alternis, elongatis, foliis decurrentibus, patentibus, falcato-incurvis, lineari-subulatis, apice acuminatis, uninerviis; strobilis breviter ovalibus, 23—26 Millim. longis, squamis peltatis, lamina rhomboidali, medio transversim profunde sulcata.

HEER Flora foss. arct. I. p. 83. Taf. XLIII. Fig. 1. d. 2. b. 5. a. und Beiträge zur Kreideflora, Schweizer Denkschriften 1869. p. 7. Taf. I. Fig. 1—9.

Kome, Pattorfik Taf. XX. 1. 2. Avkrusak Taf. XX. 5—8. Angiarsuit XX. 8. b. Ekkorfat.

Dieser schon früher von mir in der Flora arctica und in den Beiträgen zur Kreideflora ausführlich beschreibene Baum war in Nord-Grönland nicht selten. Auch die ältern Aeste sind noch mit den Blättern, oder doch den Blattnarben bedeckt. (Taf. XX. Fig. 5—7). Sie haben eine Breite von 10—14 Millim., müssen daher dicke Aeste gebildet haben. Die ovalen Blattnarben sind ziegeldachig über einander gelegt und jede ist in der Mitte mit einer Längsfurche versehen. Wo die Blätter noch erhalten sind, stehen sie dicht beisammen und sind sichelförmig gekrümmt. Bei jüngern Zweigen sind sie meist etwas weiter aus einander gerückt, schmal und in eine scharfe Spitze auslaufend (Taf. XII. 7. d. XX. 8). Ueber die Mitte des Blattes geht eine scharfe, schmale Kante, die bis in die Blattspitze reicht und im Abdruck eine Längsfurche bildet. Der Durchschnitt des Blattes würde wahrscheinlich ein Dreieck bilden, die flache Seite nach

Innen, dem Zweig zugekehrt; diese ist von zwei Kanten eingefasst, von denen bei der seitlichen Lage, in der die Blätter im Stein uns vorliegen, eine als Mittelrippe erscheint. Es haben die Blätter meist eine Länge von 7—9 Millim., bei 1—2 Millim. Breite.

Die Zapfen haben wir in Fig. 1. a, 2. und 3. in verschiedenen Erhaltungszuständen; wären sie vollständig erhalten, müssten sie wohl so aussehen, wie ich in Fig. 4. einen solchen gezeichnet habe. Sie sind kurz oval, und hatten eine Länge von 23 bis 26 Millim., bei einer Breite von 19 bis 23 Millim.

Bei Fig. 1. a. liegen neben dem Zapfen Zweigreste von Sequoia ambigua und Cyparissidium gracile. Die Schuppen sind in der Mitte des Zapfens abgefallen und wir sehen die Spindel, an welcher die Punkte die Insertionsstellen der Schuppen bezeichnen. Die erhaltenen Schuppen sind rhombisch, sie haben eine Breite von $8^1/_2$ und eine Höhe von $4^1/_2$ Millim. Von dem centralen Grübchen läuft eine Querfurche aus. Einen ähnlichen Zapfen (auch von Pattorfik) haben wir bei Fig. 2. Hier liegen aber die Schuppen im Abdruck vor uns, daher sie in der Mitte von einer Kante durchzogen sind, und, da diese Kante stark vortritt, lässt diess auf eine tiefe Furche zurückschliessen. Bei Fig. 3. haben wir einen Zapfendurchschnitt von 23 Millim. Länge und 19 Mill. Breite. Wir sehen, dass die schildförmigen Zapfenschuppen gegen den Grund hin keilförmig verschmälert sind. Sie haben eine Länge von 8 Millim. und schliessen am Rande zusammen. Am Zapfenstiel bemerken wir rhombische Blattnarben und einzelne kurze, stark gekrümmte Blätter. Sie sind kürzer als die Blätter am Zapfenstiel von Moletein.

Diese Zapfen stimmen in Grösse und in der Form der Schuppen ganz mit den Zapfen dieses Baumes überein, die ich von Moletein beschreiben habe (vgl. meine Beiträge zur Kreideflora Taf. 1. Fig. 1—4).

Auf derselben Steinplatte mit dem Zapfen Fig. 1. a. liegt ein Same, der wohl dieser Art angehört (Fig. 1. b). Man sieht einen plattgedrückten, ovalen, 3 Millim. langen Kern, der mit einem Flügel versehen, welcher aber grossentheils zerstört ist.

Meine Vermuthung, dass die von Ettingshausen als Cunninghamites Sternbergi abgebildeten Zapfen zu der vorliegenden Art gehören, hat sich durch Vergleichung der Originalstücke bestätigt. Vgl. Schenk Flora von Wernsdorf S. 17.

Es ist diess die am weitesten verbreitete Kreide-Pflanze; sie reicht in der arctischen Zone in Spitzbergen bis zum 78° n. Br. hinauf, sie erscheint in den meisten Kreideablagerungen in Deutschland (in Sachsen, der Lausitz), in Boehmen und Maehren, in Oestreich, in Belgien (bei Anderlues, Hainaut), in Südfrankreich (unteres Senon von Bausset), in Russland und in Amerika (in der Kreide der Nebraskaschichten).

60. *Sequoia ambigua* m. Taf. XXI.

S. ramis elongatis, foliis omnino tectis, ramulis alternis, gracilibus, foliis decurrentibus, brevibus, crassiusculis, falcato-incurvis, apice acuminatis, uninerviis, strobilis globosis, squamis peltatis, planiusculis.

Pattorfik ziemlich häufig, Avkrusak und Ekkorfat.

Unterscheidet sich von S. Reichenbachi durch die viel kürzern, breitern Blätter der jungen Zweige und die etwas kleinern, kugeligen Zapfen, deren Schuppenschild keine so tiefe Querfurche hat; nähert sich anderseits der S. gracilis, bei der aber die

Blätter von keiner Mittelkante durchzogen und deren Zapfenstiel dünner ist. Immerhin stellt die Art ein Mittelglied zwischen der S. Reichenbachi und S. gracilis dar.

Vielleicht gehört hierher der Sedites Rabenhorsti Geinitz, der durch die kleinern, kürzern Blätter von den gewöhnlichen Formen der Seq. Reichenbachi sich unterscheidet. Da aber bislang nur ein sehr kleines Zweigfragment gefunden wurde und diess überdiess schlecht erhalten ist und nicht erkennen lässt, ob die Blätter von einem Mittelnerv durchzogen, bleibt die Sache zweifelhaft, und müssen vollständigere Exemplare abgewartet werden.

Bei Fig. 9. haben wir ein älteres Zweigstück; es ist in ähnlicher Weise wie bei S. Reichenbachi von den Blattnarben und Blättern bedeckt. Die jungen Zweige (Fig. 1. 3.) sind mehrfach veraestelt; die Zweiglein stehen nahe beisammen, sind lang und schlank. Die Blätter sind am Grund am Zweig herablaufend und stehen so dicht beisammen, dass sie die Zweige ganz decken Sie sind in der Regel sämmtlich sichelförmig gekrümmt, mit stark einwärts gebogener Spitze, am Grund sind sie am Zweig herablaufend. Sie haben durchschnittlich eine Länge von 3 Millim., bei einer Breite von $1^1/_2$ Millim., sind also nur etwa zweimal so lang als breit, während sie bei der S. Reichenbachi 5 bis 6 mal länger als breit sind. Es kommen allerdings auch Zweige mit grössern Blättern vor, so Fig. 8, aber auch da bleibt sich das Längenverhältniss fast gleich, indem sie bei 7 Millim. Länge eine Breite von 3 Millim. haben. Jedes Blatt ist von einer bis in die Spitze hinauslaufenden Kante durchzogen, die im Abdruck eine tiefe und scharfe Furche bildet. Sie begrenzt die flache, innere, dem Zweig zugekehrte Seite des Blattes; das Blatt war demnach im Leben, im Durchschnitt, dreieckig, mit einer nach Innen gekehrten von zwei Kanten eingefassten Flachseite und einem scharf vortretenden schmalen Rücken. Bei allen Zweigen von Pattorfik haben wir nur sichelförmig gekrümmte, vorn mehr oder weniger zugespitzte Blätter, so bei Fig. 1. 7. 8. und 9. a. (Fig. 9. b. ist ein Zweig von Cyparissidium gracile), bei einem Zweige indessen von Ekkorfat (Fig. 3.) stehen am Anfang und am Ende der Zweige kürzere, elliptische, nicht sichelförmige Blätter, die ziegeldachig übereinander liegen und die Zusammengehörigkeit dieses Zweiges mit der vorliegenden Art zweifelhaft machen.

Bei Fig. 2. a. von Avkrusak haben wir einen an einem Seitenzweig befestigten Zapfen; neben dem Zweig liegt ein Blatt der Oleandra arctica und auf der Rückseite der Steinplatte die Sequoia gracilis mit Zapfen, die Torreya Dicksoniana und Pinus Crameri. Es ist der Zapfen kuglicht und hat 12 Millim. Durchmesser. Er ist verkohlt und die Schuppen sind sehr undeutlich. Sie haben nur eine Breite von $2^1/_2$ Millim. und in der Mitte einen eingedrückten Punkt. Die Kleinheit der Zapfenschuppen lässt kaum zweifeln, dass diess ein junger, noch nicht ausgebildeter Zapfen ist. Einen reifen Zapfen haben wir dagegen bei Fig. 6. a. von Pattorfik. Dass er zur vorliegenden Art gehört, zeigen die am Zapfenstiel befestigten Blätter; auch sind auf der Rückseite desselben Steines mehrere Zweige (Fig. 6. b.) welche unzweifelhaft zu S. ambigua gehören. Es gehen zwei Zapfen tragende Zweige von demselben Aste aus, die Fruchtzweige sind bis nahe an den Zapfen mit kurzen, sichelförmig gekrümmten Blättern besetzt. Der eine Zapfen ist ganz zerdrückt, der andere zwar an der Basis wohl erhalten, wogegen die obere Partie weggebrochen ist. Die erhaltene Partie lässt schliessen, dass er kugel-

förmig war, wie Fig. 2. Er hat eine Breite von 17 Millim. und hatte wahrscheinlich dieselbe Länge. Die mittlern Zapfenschuppen haben eine Breite von 9 Mill. und eine Höhe von 5 Millim.; sie sind quer-rhombisch und ganz flach. Es fehlt die tiefe Querfurche der S. Reichenbachi, und ist auch in der Mitte nur eine schwache Vertiefung angedeutet. — Bei Fig. 10. liegen einzelne in eine Achse gestellte Schuppen neben Resten eines Zweiges. Sie sind gegen die Basis keilförmig verschmälert und mit Längstreifen versehen, von denen drei stärker sind. Daneben liegt ein Same, dessen gerader Kern eine Länge von 3 Mill. hat; er ist oval, an einer Seite verschmälert, platt und gerade. Er hat einen breiten, flachen Flügelrand. In der Nähe liegen ein paar Zweige von Cyparissidium gracile.

Fig. 10. soll darstellen, wie die Zapfen ausgesehen haben würden, wenn sie vollständig erhalten wären.

61. *Sequoia rigida* m. Taf. XXII. Fig. 5. g. 11. a.

S. foliis coriaceis, rigidis, linearibus, apice acuminatis, patentibus, rectis, uninerviis, transversim subtilissime rugulosis, basi non angustatis, adnato-longe decurrentibus.

Pattorfik und Avkrusak sehr selten.

Aus der untern Kreide Grönlands erhielt ich nur die Taf. XXII. Fig. 5. und Fig. 11. a. abgebildeten Zweige, von welchen Fig. 5. neben Zweigen und Zapfen der Seq. gracilis und Zweigstücken von S. Reichenbachi auf derselben Steinplatte von Pattorfik liegen; Fig. 11. aber ist von Avkrusak; häufiger war die Art in der obern Kreide von Unter-Atanekerdluk.

Die dünnen Zweige Fig. 5. sind dicht mit spiralig angeordneten und nicht zweizeilig gestellten Blättern besetzt; dieselben sind sehr steif, gerade oder nur sehr wenig gekrümmt, flach, doch sehr schmal (1—$1^1/_2$ Millim. breit), parallelseitig und vorn in eine feine Spitze auslaufend, sie waren daher im Leben wahrscheinlich stechend. Mit der Lupe gewahrt man äusserst feine, dicht stehende Querlinien, die wohl von Querrunzeln herrühren. Am Grund sind die Blätter nicht verschmälert und sind am Zweig herablaufend.

Weniger gut erhalten ist der Zweig von Avkrusak (Fig. 11). Er hat aber dieselben steifen, vorn zugespitzen Blätter.

Ist sehr ähnlich der Sequoia pectinata Hr (Beiträge zur Kreideflora II. S. 8) hat aber dünnere Zweige und nicht zweizeilig gestellte Blätter. Auch die Seq. Woodwardi Carr. (Journal of Botany. Jan. 1867) aus dem obern Grünsand von Dorsetshire scheint eine nahe verwandte Art zu sein, die aber zweierlei Blätter trägt, theils schuppenförmig an die Zweige angedrückte und weit an denselben herunterlaufende, theils aber abstehende, linienförmige, vorn zugespitzte und schwach sichelförmig gekrümmte.

62. *Sequoia gracilis* m. Taf. XVIII. Fig. 1. c. XXII. Fig. 1—10.

S. ramis alternis, ramulis approximatis; foliis squamaeformibus, imbricatis, subfalcatis, basi decurrentibus, ecostatis; strobilis globosis vel subglobosis, squamis peltatis medio dorso impressis, laevigatis, inermibus.

In Avkrusak und Ekkorfat ziemlich häufig; selten in Pattorfik und in Kome.

Steht der Sequoia Couttsiae sehr nahe; es fehlt aber den Blättern die Mittelrippe und die Zapfenschuppen sind kleiner und zahlreicher. Die jungen Zweige können leicht mit denen des Cyparissidium gracile verwechselt werden; sie sind aber kürzer und dicker, die Blätter sind mehr oder weniger sichelförmig gekrümmt und weniger fest an den Zweig anschliessend.

Eine sehr ähnliche Art hat CARRUTHERS aus dem Gault von Falkestone als Sequoites Gardneri beschrieben (cf. Geolog. Magaz. Jan. 1869. Taf. I. Fig. 7. 8); der Zapfen ist aber etwas grösser und mehr in die Länge gezogen; die Blätter laufen in eine längere und schmälere Spitze aus.

Taf. XXII. Fig. 1—9 stellen die Zweige dieser Art dar. Fig. 7. und 8. sind von Ekkorfat, Fig. 9. von Pattorfik, die übrigen von Avkrusak. Die Zweige sind stark veraestellt und laufen nicht in so lange, dünne ruthenförmige Zweiglein aus, wie bei Cyparissidium gracile. Sie sind von den Blättern schuppenförmig bedeckt; diese umfassen am Grund einen Theil des Zweiges, sind nach vorn zu verschmälert und zugespitzt. Die Blätter, aus deren Achsel kleinere Zweige entspringen, sind meist etwas grösser, stärker sichelförmig gekrümmt; aber auch von den übrigen seitenständigen Blättern sind die meisten etwas sichelförmig gekrümmt, doch nur wenig vom Zweig abstehend. Es haben diese Blätter keine hervortretende Mittelrippe (vgl. Fig. 8. zweimal vergrössert), waren glatt, steif, lederartig. Von Kome erhielt ich ein Zweiglein mit auffallend grossen Blättern (Fig. 8. b. natürliche Grösse), die aber in der Form zu den vorigen stimmen.

In Avkrusak liegen bei den Zweigen die kleinen Zapfen. Taf. XVIII. Fig. 1. c. haben wir drei Zapfen neben einem Zweige und den Zweigen der Torreya Dicksoniana. Der mittlere ist aufgerissen und zeigt uns einen Samen Dieser hat einen geraden, ovalen, $2^3/_4$ Millim. langen Kern, der von einem schmalen Flügel umgeben ist. Der ganze Same hat eine Länge von $3^1/_2$ Millim., bei $2^1/_2$ Millim. Breite. — Bei Taf. XXII. Fig. 1. b. liegt ein Zäpfchen neben den Zweigen; es ist an einem beschuppten Stiel befestigt. Es hat nur eine Länge von 10 Mill. und stellt wahrscheinlich einen jungen, noch nicht ganz ausgewachsenen Zapfen dar. Die Zapfenschuppen sind rhombisch und haben nur 2 Mill. Breite, bei selber Höhe. Die ganze mittlere Partie dieses schildförmigen Theiles der Schuppe ist mit einem flachen, glatten Eindruck versehen (Taf. XXII. 1. c. zweimal vergrössert).

Bei Fig. 3. ist das Zäpfchen ebenfalls noch mit dem Stiel versehen. Der Schuppenschild ist rhombisch, etwas breiter als hoch ($4^1/_2$—5 Mill. breit und 3 Mill. hoch) und in der Mitte eingedrückt. Es ist dieser Zapfen aber nur theilweise erhalten. Auf der Platte Fig. 5. liegen drei solcher Zapfen, die aber stark zusammengedrückt sind. Fig. 5. a. ist kurz oval, 5. d. aber scheint kugelig gewesen zu sein, doch heben sich die Schuppen nur undeutlich vom Gestein ab. In der Grösse stimmen die Schuppen dieser drei Zapfen mit denen von Fig. 3. überein und es dürften diess wohl reife Zapfen gewesen sein.

Var. *Sequoia gracilis laxa.* Taf. XXII. Fig. 10. Bei ein paar Zweigen von Avkrusak sind die Blätter mehr abstehend, so dass sie der S. ambigua sich nähern, immerhin sind aber dieselben viel kleiner und namentlich viel schmäler und es fehlt der scharf vortretende Mittelnerv.

Ob der Fig. 10. b. (dreimal vergrössert 10. c.) abgebildete Same von Avkrusak hierher gehöre, ist noch zweifelhaft; er hat wohl die Form und Flügelrandbildung wie der auf Taf. XVIII. Fig. 1. d. abgebildete Same, ist aber kleiner und etwas schmäler. Er hat eine Länge von $3^1/_3$ Mill. bei 2 Mill Breite, der ovale Kern ist stark gewölbt und zeigt in der Mitte eine freilich nur schwache, stumpfe Kante. Der scharf abgesetzte Rand ist schmal. Neben dem Samen liegen kleine Reste von Sequoia gracilis.

63. *Sequoia Smittiana* m. Taf. XIII. Fig. 10. b. XVII. 3. 4. XVIII. 1. b. Taf. XX. Fig. 5. b. 7. c. XXIII. Fig. 1—6.

S. ramis elongatis, foliis pollicaribus, rigide coriaceis, linearibus, planis, apice obtusiusculis, apiculatis, patentibus, distichis, confertis, basi vix vel parum angustatis, adnato-decurrentibus, nervo medio valido; strobilis parvulis, ovalibus, pedunculo tenui affixis, squamis compluribus, peltatis, dorso impressis.

In Avkrusak ziemlich häufig, Ekkorfat.

Steht der miocenen Sequoia Langsdorfii ungemein nahe und ist nur durch die am Grund nicht oder doch weniger verschmälerten Blätter, die kleinern Zapfen mit viel kleinern Schildern und die dünnern Zapfenstiele zu unterscheiden; auch sind die Blätter durchschnittlich grösser und flacher. Durch diese grössern, steifern Blätter und dünnen Zapfenstiele ist die Art auch von der S. Nordenskiöldi verschieden.

In Taf. XXIII. Fig. 6. haben wir zwei lange Zweige, von denen der eine sich weiter verzweigt. Am Grund dieses Seitenzweiges sind die Blätter kürzer und dichter zusammengestellt. Es haben die Blätter dieser Zweige eine Länge von 18—21 Mill., bei einer Breite von 2 Mill. Sie sind am Grund nicht zusammengezogen und mit ihrer ganzen Breite am Zweig befestigt und an ihm herunterlaufend. Sie sind parallelseitig, vorn wenig verschmälert und haben eine stumpfliche Spitze. Sie sind von einem ziemlich starken Mittelnerv durchzogen, der bis zur Spitze reicht, doch sind sie flach und deutlich zweizeilig geordnet. Der Zweig wird durch die Ansatzstellen der Blätter kantig.

Bei Fig. 1. a. b. c. und 3. und Taf. XX. 5. b. 7. c. haben wir Zweige derselben Art, deren Blätter am Grund öfter gedreht sind und dann dort etwas verschmälert erscheinen. Wo die Blattspitze vollständig erhalten ist, sieht man dass sie mit einer ganz kurzen scharfen Spitze versehen ist (Taf. XXIII. Fig. 5. b. vergrössert).

Ein ansehnlicher veraestelter Zweig von Ekkorfat (Taf. XVII. Fig. 3.) zeigt uns dass, wie bei der S. sempervirens und Langsdorfii, die Basis der Jahrestriebe von kürzern, etwas gekrümmten und an den Zweig angedrückten Blättern umgeben ist. In der Nähe dieses Zweiges liegt ein amentum, das sehr wahrscheinlich zu dieser Art gehört. Er ist länglich oval und 9 Mill. lang, leider aber so stark zerdrückt, dass die einzelnen Organe undeutlich geworden sind. Runde Eindrücke bezeichnen wohl die Bracteen. Es ist diess männliche Kätzchen mit einem Stiel versehen, dessen Blätter an denselben angedrückt sind (Fig. 3. b).

Bei Fig. 1. d. Taf. XXIII. haben wir neben den Zweigen unserer Sequoia ein wohlerhaltenes Zäpfchen. (Zweimal vergrössert Fig. 2). Es ist oval, hat eine Länge von 13 Millim. bei einer Breite von 10 Millim. Die zahlreichen, spiralig angeordneten Schuppen, sind schildförmig, rhombisch. Sie haben eine Breite von höchstens 4 Mill. und dieselbe Höhe. Sie sind daher beträchtlich kleiner als bei S. Langsdorfii, bei der sie eine Breite von 9 Millim. erreichen. Sie sind auf dem Rücken eingedrückt und haben ein centrales Grübchen, doch bemerkt man keine Querfurche und keinen umbo.

Bei Fig. 4. bemerken wir neben einem Zweiglein den Rest eines Zapfen, von dem nur wenige Schuppen erhalten sind.

Var. b. foliis angustioribus. Taf. XVII. Fig. 4. Sowohl in Avkrusak, als in Ekkorfat kommt eine Form vor mit schmälern Blättern. Sie haben eine Breite von 1½ Mill., bei einer Länge von 12 Mill., am Grund sind sie kaum merklich verschmälert, vorn mit einer kurzen, scharfen Spitze versehen.

Herrn Smitt, gegenwärtig Inspektor von Nordgrönland, gewidmet. Derselbe hat das Unternehmen der Schwedischen Expedition durch Rath und That unterstützt.

IV. Fam. ABIETINEAE.

VIII. PINUS L.

A. PINUS Endl.

64. *Pinus Peterseni* Hr. Taf. XXIII. Fig. 17.

P. foliis geminis, setaceis, longis, tenuissimis, oligo-nerviis.

Heer Flora foss. arct. I. p. 84. Taf. XLIV. Fig. 19.

Kome. Pattorfik.

Von Pattorfik kamen mir mehrere Nadeln dieser Art zu und bei Fig. 17. Taf. XXIII sind zwei solcher Nadeln noch am Grunde verbunden.

Ebenfalls von Pattorfik kommt der Taf. XVII. Fig. 5. a. abgebildete Zapfenrest, der mir zu Pinus zu gehören scheint, und wahrscheinlich zur vorliegenden Art gehört. Es ist nur die oberste Partie des Zapfens erhalten. Die Zapfenschilder haben eine Breite von 8 Mill und eine Höhe von 5 Millim. Sie sind rhombisch und in der Mitte von einer stark vortretenden Kante durchzogen (cf. dreimal vergrössert Taf. XVII. Fig. 5. d.); in der Mitte der Kante ist ein kleines Loch, wahrscheinlich von einem abgebrochenen Stachel herrührend. Von dieser Querkante gehen zahlreiche Furchen aus, die zum Rand verlaufen und gegen diesen hin sich noch etwas vertiefen.

Auf demselben Stein mit diesem Zapfenrest haben wir kleine, aber deutliche Zweige von Cyparissidium gracile.

B. TSUGA.

65. *Pinus Crameri* Hr. Taf. XXIII. Fig. 9—15.

P. foliis distichis, planis, basi apiceque rotundatis, obtusis, lateribus parallelis, medio costatis; strobilorum squamis rotundatis, obtusissimis, seminibus parvulis, alis dilatatis.

HEER Flora foss. arctica p. 84. Taf. XLIV. Fig. 7—18.

In Kome und Ekkorfat sehr häufig; Avkrusak. Ekkorfat. Pattorfik selten.

Von Kome sowohl als von Ekkorfat sind mir die Blätter dieser Tanne massenhaft zugekommen. Sie bilden dort stellenweise fast ausschliesslich ganze mehrere Zoll dicke Schichten, welche aus tausenden, dicht übereinander liegenden Blättern gebildet sind. Fig. 12. giebt ein kleines Stück solcher Nadelhaufen. Offenbar haben wir hier Theile des einstigen Waldbodens vor uns, auf welchem die Nadeln zu dichten Schichten sich anhäuften, wie wir diess noch jetzt in unsern Tannenwäldern sehen. Sehr selten finden sich kleine Zweiglein, an welchen noch die Blätter befestigt sind. Wir haben ein solches von Ekkorfat in Fig. 11. abgebildet. Hier sehen wir, dass die Blätter nicht, wie ich früher glaubte, mit ihrer ganzen Breite an den Zweig befestigt sind. Sie sind am Grund zugerundet und dort in der Mitte, oder vermittelst eines, allerdings äusserst kurzen, Stieles an das Zweiglein befestigt, welches fein gestreift ist. Die Blätter haben eine Länge von 9—17 Millim., bei einer Breite von $2^1/_2$ Millim.

Eine Zapfenschuppe mit zwei Samen erhielt ich von Kome (Fig. 10). Sie ist kürzer als die zwei Schuppen, welche ich schon früher zu dieser Art gerechnet habe (Flora arctica S. 85), aber in gleicher Weise vorn ganz stumpf zugerundet. Auf derselben liegen noch die beiden Samen. Der Samenkern ist länglich oval und in der Mitte mit einer Längskante. Er hat eine Länge von 5 Mill., bei einer Breite von 2 Mill. Von ihm geht ein breiter, vorn stumpf zugerundeter Flügel aus, der von äusserst feinen Streifen durchzogen ist. Der Flügel hat eine Länge von 6 Millim., bei derselben Breite. Die Samen haben breitere Flügel als bei P. Tsuga, wogegen die Zapfenschuppe sehr wohl mit dieser japanischen Art übereinstimmt. Es muss dabei aber auch die P. canadensis in Betracht kommen, die in ihrer Blattform noch mehr zu P. Crameri stimmt, als die P. Tsuga, dagegen sind bei dieser Art die Zapfenschuppen und auch die Samen viel kleiner. Sie haben nur eine Länge von 6—7 Mill., während bei P. Crameri von 11 Millim.

Einzelne Samen von Pinus sah ich mehrere von Ekkorfat, zum Theil zwischen den Blättern (Fig. 9), oder noch je zu zwei beisammen liegend (Fig. 14. vergrössert 15). Diese Samen sind eiförmig und am einen Ende mehr verschmälert als bei Fig. 10. Sie erhalten dadurch eine fast birnförmige Gestalt und gehören wohl einer andern Art, vielleicht der P. Eirikiana, welche nächst der P. Crameri am häufigsten in Ekkorfat vorkommt, an.

66. *Pinus lingulata* m. Taf. XXIII. Fig. 18. XII. Fig. 10. d.

P. foliis coriaceis, lingulatis, basin versus sensim angustioribus, apice obtusiusculis, uninerviis.

Ekkorfat. Avkrusak.

Das Blatt ist ähnlich dem von P. Crameri, aber viel grösser, indem es eine Länge von 33 Millim., bei 5 Mill. Breite hat, ausserhalb der Mitte am breitesten, gegen die Basis allmählig verschmälert, vorn ebenfalls verschmälert und stumpflich, aber nicht stumpf zugerundet, wie das Blatt von P. Crameri. Es kamen mir mehrere solcher

Blätter von Ekkorfat zu, die in Grösse und Form zu sehr von denen der P. Crameri abweichen, als dass wir sie nur als eine Form zu dieser ziehen können.

Das Blatt ist ziemlich derb lederartig, von einem Mittelnerv durchzogen, sonst aber glatt und streifenlos.

C. ABIES.

67. *Pinus Eirikiana* m. Taf. II. Fig. 1. Taf. XVII. Fig. 6. 7. Taf. XVIII. Fig. 2. b. XXIII. Fig. 16.

P. foliis solitariis, breviter pedicellatis, undique versis, elongatis, linearibus, apice obtusiusculis, planis, uninerviis, patentibus.

Avkrusak. Angiarsuit. Ekkorfat. In Kome nicht selten.

Bei Taf. XVIII. Fig. 2. b. haben wir ein kleines Zweiglein von Avkrusak, an welchem noch die Blätter befestigt sind. Diese haben ein ganz kurzes Stielchen und sind gegen dieses zugerundet. Die Seiten sind parallel, und das Blatt verschmälert sich auswärts kaum merklich, doch ist die Spitze verdeckt. Die Blätter hatten eine Länge von wenigstens 32 Mill. und eine Breite von 3 Millim. Sie sind platt und von einem deutlichen Mittelnerv durchzogen.

Schmäler sind die Nadeln von Ekkorfat (Taf. XVII. 6. 7. und Taf. XXIII. Fig. 16), indem sie nur eine Breite von 2 Mill. haben. Die Spitze ist stumpflich. Die langen, spiralig um den Zweig gestellten Nadeln weisen diese Art zu den Fichten oder Tannen, doch ist die systematische Stellung der Art noch nicht zu bestimmen. In Kome liegen auf mehreren Steinplatten zahlreiche Nadeln dieser Art beisammen, die meisten sind aber zerbrochen.

Vielleicht gehören zu dieser Art die Taf. XVII. Fig. 8. abgebildeten Zapfenschuppen von Pattorfik. Es liegt eine ganze Zahl auf einer Steinplatte, doch ist keine vollständig erhalten. Sie haben eine Breite von 15 Mill. und wenigstens eine Länge von 23 Mill., sind oben stumpf zugerundet; von zahlreichen, dicht stehenden, feinen und zum Theil verschlungenen Längstreifen durchzogen, die am Grund der Schuppe verschwinden. Man sieht aber keine deutlichen Samenhöhlen.

68. *Pinus Olafiana* m. Taf. XX. Fig. 10. Taf. XXIII. Fig. 19. vergrössert 19. b.

P. foliis solitariis, elongatis, linearibus, basi attenuatis, apice obtusis, planis, nervo medio valido, utrinque nervis duobus subtilibus, interstitiis subtilissime striatis.

Ekkorfat.

Ausser mehrern Nadelfetzen fand sich in Ekkorfat die Taf. XXIII. Fig. 19. dargestellte, fast ganz erhaltene Nadel. Sie hat 3 Millim. Breite bei 34 Mill. Länge. Ist flach, parallelseitig und vorn ziemlich stumpf zugerundet, an der Basis etwas verschmälert, doch ist sie dort nicht vollständig erhalten. Sie hat einen starken Mittelnerv, der bis nach vorn seine Stärke nahezu erhält. Jederseits bemerken wir neben demselben je zwei zarte Längsnerven und in den Interstitien etwa drei äusserst zarte Längslinien (Fig. 19. b. zweimal vergrössert). Durch diese Nervation zeichnet sich diese Tannnadel sehr von den übrigen Arten der Kreide aus, und es ist noch zweifelhaft ob, sie bei Pinus die richtige Stellung hat.

Auf Taf. XX. Fig. 10. sind zwei neben einander liegende Nadeln, von denen die eine den allmählig verschmälerten Blattgrund darstellt. Auf ein paar Steinplatten von Ekkorfat liegen zahlreiche Nadeln über einander, die aber alle zerbrochen sind, doch lassen einige die stumpf zugerundete Spitze erkennen, die seitlichen Nerven treten stark hervor.

MONOCOTYLEDONES.

I. Ordn. GLUMACEAE.

I. Fam. GRAMINEAE.

69. *Poacites borealis* m. Taf. XXIV. Fig. 5.

P. culmo 5 Mill. lato, evidenter striato, foliis 4 Mill. latis, nervis compluribus inaequalibus.

Pattorfik.

Das Fig. 5. abgebildete Stück betrachte als einen Grashalm, von welchem oben seitlich ein Blatt abgeht. Der Halm ist flach gedrückt und hat so eine Breite von 5 Mill., die sich auf eine Länge von $11^1/_2$ Centim., die erhalten ist, sich gleich bleibt. Er ist von vielen Längstreifen durchzogen, die von ungleicher Stärke sind. Leider ist die mittlere Partie, welche wahrscheinlich den Knoten enthalten würde, zerstört, so dass man die Insertionsstelle des Blattes nicht sieht. Der ziemlich tiefe und breite Längseindrück an der Basis sagt uns aber, wie weit die Scheide, welche den Halm umfasste, reichte. Freilich ist keine ligula zu sehen. Die Blattspreite hat eine Breite von 4 Millim. und ist nur auf eine kurze Strecke weit erhalten. Es ist kein Mittelnerv da. Es sind zahlreiche Nerven, die beim Eintritt in die Scheide nach Innen gebogen sind; die mittlern sind etwas schwächer als die randständigen.

II. Fam. CYPERACEAE.

70. *Cyperacites hyperboreus* m. Taf. XXIV. Fig. 4.

C. culmo cylindrico, 3 Mill. lato, foliis 6 Mill. latis, medio carinatis, utrinque nervis subtilissimis quinque.

Pattorfik, auf derselben Platte mit Gleichenien-Spindeln und Cyparissidium.

Der dünne Halm ist cylindrisch und von feinen Längstreifen durchzogen. Das Blatt hat eine Breite von 6 Millim., besitzt eine tiefe Mittelfurche, die auf der Rückseite ohne Zweifel als scharfe Kante hervortritt. Jederseits haben wir fünf sehr zarte, zum Thiel verwischte Längsnerven, welche dieselbe Stärke haben.

Gehört wohl zur Gattung Cyperus.

71. *Cyperacites arcticus* m. Taf. XII. Fig. 4. b.

C. foliis 5 Millim. latis, medio carinatis, utrinque nervis tribus validis.

Kome bei Oleandra arctica.

Das Blatt ist schmäler als bei voriger Art, hat neben der Mittelkante je nur drei Längsnerven, die aber viel stärker sind. Zwischennerven und Queräderchen fehlen auch dieser Art. [1])

II. Ordn. CORONARIAE.

I. Fam. LILIACEAE Iuss.?

I. EOLIRION Schenk.

72. *Eolirion primigenium* Schenk. Taf. XXIV. Fig. 1—3.

E. trunco arboreo, foliis spiraliter positis, in apice trunci congestis, amplexicaulibus, lato-linearibus, apicem versus attenuatis, obtusis.

Schenk Wernsdorfer-Pflanzen S. 20. Taf. VII. Fig. 4.

Avkrusak. Angiarsuit.

Die Grönländer-Pflanze ist viel unvollständiger erhalten, als das prächtige Exemplar, welches Prof. Schenk aus den Wernsdorferschichten beschrieben hat, scheint aber doch zu derselben Art zu gehören. Sie hat einen ziemlich dicken Stamm (Fig. 1. von Avkrusak) von welchem mehrere Blätter auslaufen. Sie haben am Grund 8 Mill. Breite und sind mit dieser ganzen Breite an den Stamm befestigt. Sie sind sehr lang, fast parallelseitig und nur vorn verschmälert. Die Blattspitze ist aber nicht erhalten. Die Blattfläche ist von zahlreichen, parallelen Längstreifen durchzogen, die dicht beisammen stehen, aber stellenweise verwischt und verworren sind. Sie scheinen von etwas ungleicher Stärke zu sein. Die bei Fig. 2. gezeichneten Blattreste liegen auf der Rückseite der grossen Steinplatte Fig. 1; sie stellen wohl die äussern Blattpartien dar.

Fig. 3. ist von Angiarsuit; hier liegen zahlreiche Blattreste über einander. Sie sind von derselben Breite wie Fig. 1. und in gleicher Weise von feinen und stellenweise verwischten Längsnerven durchzogen. Am besten erhalten sind die Längsnerven bei einem zweiten Stück derselben Stelle (Fig. 3. b). Das Blatt hat eine Breite von 11 Mill. und ist von 20 parallelen, scharf ausgesprochenen Längsnerven durchzogen, bei schmäleren daneben liegenden Blattfetzen sind die Streifen viel undeutlicher.

Prof. Schenk hält die Pflanze für eine baumartige Liliacee aus der Gruppe der Yuceen und Lomatophyllen.

---

[1]) Eichwald hat in seiner Lethaea rossica (II. S. 68 Taf. III. Fig. 4.) einen *Cyperacites polaris* (Cyperites) beschrieben. Ein Kieselstein, der am Ausfluss der Lena in Ost-Sibirien gefunden wurde und von dem Eichwald glaubt, dass er aus der Kreide stamme, ist erfüllt mit Blattresten, welche bei Einer Linie Breite bis 1 Zoll Länge erhalten sind. Eichwald giebt der Art folgende Diagnose: "folia linearia, complanata, recta, dorso carinato et lateribus nervos secundarios tenerrimos offerentibus, transversim ac tenuiter striatis."

INCERTAE SEDIS.

73. *Fasciculites grönlandicus* HR.

F. fasciculis vasorum 1 Mill. latis, cylindricis, aequalibus, numerosissimis.

HEER Flora foss. arct. I. S. 85. Taf. XLIV. Fig. 23.

Kome. Angiarsuit und Ekkorfat.

Es sind an den obigen Stellen mehrere weitere Stücke gefunden worden, welche aber keine neuen Aufschlüsse über diese Gebilde bringen. Die Gefässbündel sind zum Theil aus einander gefallen und zerbrochen, und stellen so einen Haufen cylindrischer Faden dar, die nach allen Richtungen durch einander liegen. Gehört vielleicht zu Eolirion primigenium.

DICOTYLEDONES.

I. Ordn. ITEOIDEAE.

1 Fam. SALICINAE.

74. *Populus primaeva* m. Taf. XXIV. Fig. 6.

P. foliis subcoriaceis, longe petiolatis, petiolo tenui, sulcato, ellipticis, integerrimis, basi attenuatis, nervis secundariis duobus primis oppositis, omnibus valde camptodromis.

Pattorfik im Sandstein mit Cyparissidium gracile und Resten eines Farn, welche zur sichern Bestimmung zu fragmentarisch sind; sie scheinen eine netzförmige Nervation zu haben, wie Lonchopteris.

Auf einem hellgrauen Sandstein bilden Pflanzenreste einen schwarzen sehr dünnen Ueberzug. Aus demselben treten einige glänzend schwarze Blattreste einer dicotyledonen Pflanze hervor, den einzigen, welche bislang in den Komeschichten und überhaupt in der untern Kreide gefunden wurden. Das am besten erhaltene Blatt (Fig. 6. a.) zeigt einen sehr dünnen langen Stiel, der von einer Mittelfurche durchzogen ist. Das Blatt ist ganzrandig, gegen die Basis verschmälert und etwas in den Stiel herablaufend. Nahe der Blattbasis entspringen zwei gegenständige Secundarnerven, welche dem Rande ziemlich parallel gehen, weitere Secundarnerven entspringen weiter oben, sie sind stark gebogen und durch weit vom Rand entfernte flache Bogen verbunden. Der Mittelnerv, wie diese Secundarnerven treten nur wenig hervor, und das feinere Netzwerk ist nicht zu erkennen. Aehnlich verhält sich ein zweites Blatt (Fig. 6. c.), während ein drittes (Fig. 6. b.) viel kleiner und am Grund noch mehr verschmälert ist. Der lange, dünne Stiel, die Form und Nervation des Blattes sprechen für eine Pappel aus der Gruppe der Lederpappeln, ähnlich der Papulus mutabilis und P. Berggreni. Für diese Deutung kann noch eine Fruchtklappe angeführt werden. welche wahrscheinlich von einer Pappel herrührt und neben diesen Blattresten liegt. Sie ist länglich oval, nach vorn verschmälert und von feinen Längsstreifen durchzogen (Fig. 6. d. vergrössert d. d).

INCERTAE SEDIS.

75. *Carpolithes thulensis* m. Taf. I. Fig. 1. c.

C. rotundatus, planiusculus, confertim subtilissime punctatus.

Karsok.

Ein fast kreisrunder, linienförmiger, 5 Millim. im Durchmesser haltender Same (oder Frucht?), dessen Oberseite ziemlich flach und sehr dicht mit feinen Punkten besetzt ist.

Ist wahrscheinlich der Same einer monocotyledonischen Pflanze.

Zweiter Abschnitt. Pflanzen der quarzreichen braunen Sandsteinknollen von Ujarasusuk.

1. *Gleichenia Zippei.* Taf. XXV. Fig. 1. 2. 3.

Es brachte Herr Nauckhoff mehrere Wedelstücke dieser Art von Ujarasusuk. Fig. 1. liegt in einem grossen, abgerundeten Stück Sandstein, das inwendig braun, aussen aber von einer gelblichgrauen Rinde überzogen ist. Die Farnblätter sind schwarz und wohl erhalten, doch ist in dem rauhkörnigen Sandstein das Geäder völlig verwischt. Es sind wahrsheinlich Theile eines Wedels. Die Fiedern stimmen in Form nnd Grösse ganz mit denen der Komeschichten überein, nur sind sie nicht in ihrer ganzen Länge erhalten. Die Fiedern sind auch am Grund am breitesten und nach vorn zu allmälig verschmälert. Fig. 2. zeigt uns, dass die Spindel gablig getheilt ist und zwar haben wir hier drei Gabelaeste, wie diess auch bei der Gl. Zippei der Komeschichten öfter vorkommt. Also auch in dieser Beziehung stimmt dieser Farn des Sandsteines mit dem der Komeschichten überein. Die Fiedern sind auswärts allmälig verschmälert und zugespitzt. Dasselbe ist der Fall bei den Fig. 3. dargestellten Fiedern, so weit dieselben vollständig erhalten sind.

2. *Gleichenia Nauckhoffii* m. Taf. XXV. Fig. 4.

Gl. fronde bipinnata; pinnis approximatis, 3 Mill. latis, alternis, patentibus, linearibus, pinnatifidis vel pinnatipartitis, lobis rotundatis.

Das Fig. 4. abgebildete Stück liegt in einem birnförmigen Sandsteinknollen. Nähert sich in den schmalen, langen Fiedern der Gleichenia Nordenskiöldi, allein die Fiedern sind nur fiederspaltig oder fiedertheilig, sie sind also nicht in Fiederchen aufgelöst, wie bei Gl. Nordenskiöldi und den verwandten Arten; in dieser Beziehung nähert sie sich mehr der Gleichenia comptoniaefolia und protogaea Deb. und Ett., von denen sich unsere Art aber durch die schmälern Fiedern und die nicht sichelförmig gebogenen Fiederchen (oder Lappen) unterscheidet.

Es liegt der Wedel am Rande des Steines und ist offenbar durch die Abrollung desselben theilweise zerstört worden. Der obere Theil ist wahrscheinlich ein Gabelast des untern, dessen Spindel aber zerstört ist. Die alternierenden Fiedern stehen ziemlich nahe beisammen; die untern laufen in rechtem, die obern in etwas spitzem Winkel aus. Sie haben bis 23 Mill. Länge, bei 3 Mill. Breite. Sie sind parallelseitig, nur zu äusserst verschmälert und dort zugespitzt. Sie sind in Lappen gespalten, doch lässt das grobkörnige Gestein die Tiefe der Einschnitte nur schwer erkennen. Sie scheinen bis zur Mitte oder bis etwas unter der Mitte zu reichen, oder mit andern Worten: die Fiederchen sind bis gegen die Mitte mit einander verbunden; sie sind vorn stumpf zugerundet und nicht nach vorn gebogen. Die Nervation ist nicht zu erkennen, ebensowenig die Sori. Die zahlreichen, runden Quarzkörner haben sie undeutlich gemacht.

3. *Sequoia ambigua* m. Taf. XXV. Fig. 5.

Der Fig. 5. dargestellte Zweig liegt in einem kugeligen Sandsteinknollen; es ist auch sein Abdruck erhalten. Es sind drei Zapfen an dem gemeinsammen Ast befestigt. Dieser trägt ziemlich dicke, sichelförmig gekrümmte Blätter, welche in ihrer Länge mehr mit denen der Seq. Reichenbachi, in ihrer Breite aber mit denen der S. ambigua stimmen. Sie sind ganz verkohlt und Nerven sind nicht zu sehen. Die Zapfen sind auch verkohlt und in der Mitte aufgerissen und theilweise zerstört, und es lässt sich die Form der Schuppen nicht sicher ermitteln. Die kugelige Form und Grösse der Zapfen nähert sie viel mehr der S. ambigua als der S. Reichenbachi. Der eine Zapfen hat eine Länge von 15 (bei selber Breite), der andere von 19 Millim.

Es sind somit die dicken, sichelförmig gekrümmten Blätter und die kugeligen Zapfen, welche mich veranlassen diesen Zweig zu S. ambigua zu bringen, doch ist diese Bestimmung nicht völlig gesichert.

Bei einem grossen Sandsteinknauer, der im Innern die Gleichenia Zippei enthält, sind aussen undeutliche und grossentheils abgeschliffene Zweige einer Sequoia mit gekrümmten Blättern, die wohl zur vorliegenden Art gehören; sie sind auch etwas länger, als bei S. ambigua.

4. *Sequoia rigida* m. Taf. XXV. Fig. 6.

Ein langer Zweig, dessen Blätter aber theilweise zerstört sind, liegt in einem Sandsteinknollen. Die Blätter stehen sehr dicht beisammen und decken den Zweig. Sie sind nach vorn zu allmälig verschmälert und gerade, schief nach vorn gerichtet.

Unterscheidet sich durch die geraden, nicht sichelförmig gekrümmten Blätter von S. Reichenbachi und S. ambigua und stimmt in dieser Beziehung zu S. rigida, doch sind die Blätter kleiner, namentlich schmäler, wodurch der Zweig eine etwas andere Tracht erhält und die Bestimmung etwas zweifelhaft macht.

Anhang. Insekten der Komeschichten.

Unter den so zahlreichen Pflanzenabdrücken fand ich nur zwei Insektenreste, welche zwei Rüsselkaefer-Arten angehören.

1. *Archiorhynchus angusticollis* m. Taf. XVII. Fig. 15. viermal vergrössert.

A. rostro brevi, pronoto parvulo, antrorsum angustato; elytris planis, valde dilatatis, laevigatis.

Kome.

Ein ausgezeichnetes und ziemlich wohl erhaltenes Thierchen das sich durch hellbraune Farbe von dem schwarzen Gestein abhebt. Ob diese Farbe dem Thiere ur-

sprünglich angehörte ist freilich zweifelhaft, indessen doch wahrscheinlich, dass es hell, vielleicht roth oder gelb gefärbt war. Das ganze Thier hatte mit dem Rüssel $10^3/_4$ Mill. Länge. Die Rüssellänge beträgt $1^1/_2$ Mill. Es ist der Rüssel auf eine Seite gebogen; er ist gerade, überall ziemlich gleich dick; am Grund deutet ein dunklerer Fleck das Auge an. Von der Rüsselspitze läuft eine Rinne gegen das Auge. Der Vorderrücken ist sehr schmal, seine grösste Breite beträgt nur $2^1/_2$ Mill., bei einer Länge von $2^3/_4$ Mill. Er ist am Grund zugerundet, nach vorn allmälig verschmälert; oben ist er schwach gewölbt und ganz glatt. Die Flügeldecken sind ganz flach und auffallend breit; es hat jede am Grund eine Breite von $2^1/_4$ (beide zusammen also $4^1/_2$) Mill., erweitert sich dann bis zur Mitte auf $3^1/_4$ Mill., verschmälert sich aber von da aus schnell zur Spitze; sie hat eine Länge von $6^1/_2$ Mill. Die Flügeldecken sind ganz glatt, ohne Punkte und Streifen; von der linken ist nur die Basis erhalten, der untere Theil nur im Abdruck angedeutet; auch von der rechten fehlt der untere innere Rand.

Gehört ohne Zweifel zu den Rhynchophoren, doch weiss ich die Art keiner lebenden Gattung einzureihen. Wahrscheinlich gehört sie in die Gruppe der Attelabiden, bei welcher Formen mit so schmalem Thorax und breiten Flygeldecken vorkommen. Als auszeichnende Gattungmerkmale haben wir zu bezeichnen: den kurzen geraden Rüssel, mit der zum Auge verlaufenden Rinne, den kleinen, nach vorn stark verschmälerten Vorderrücken und die breiten, flachen Flügeldecken.

2. *Curculionites cretaceus* m. Taf. XVII. Fig. 14., dreimal vergrössert.

C. elytris profunde striato-punctatis.

Kome bei den Nadeln von Pinus Crameri.

Es liegt mir nur ein Stück einer Flügeldecke vor, die nach der Skulptur zu urtheilen einem Rüsselkaefer angehörte. Es war dieselbe ziemlich stark gewölbt und lässt 7 Reihen tiefer Punkte erkennen (im Abdruck erscheinen sie als Wärzchen); die Flügeldecke hatte aber wahrscheinlich 9 oder 10 solcher Punktreihen und es ist daher die innere Seite der Flügeldecke nicht ganz erhalten. Von Rande ausgehend sehen wir zunächst 4 Punktreihen, von denen die erste nur schwach ausgesprochen ist, während bei 2, 3 und 4 die Punkte tief und fast viereckig sind; der fünfte und sechste Streifen sind abgekurzt und verbunden, der 7:te wieder länger. Nehmen wir an, dass noch 3 Streifen folgen sollten, die aber zerstört worden, so wurden wir eine Streifung erhalten, wie bei Bruchus (cf. meine Insektenfauna der Tertiärgebilde, Kaefer. Taf. VIII. Fig. 21). Basis und Spitze der Flügeldecke sind abgebrochen.

Dritter Abschnitt. Pflanzen der obern Kreide Grönlands.

CRYPTOGAMAE.

I. Ordn. FILICES.

1 Fam. POLYPODIACEAE.

1. *Asplenium Foersteri* DEB. et ETT. Taf. XXVI. Fig. 1. vergrössert Fig. 1. b.

A. pinnis lineari-lanceolatis, pinnatifidis vel pinnati-partitis, laciniis obliquis, oblongis, apice sparsim dentatis: nervo medio stricto, nervis secundariis arrectis, strictis, dichotomis.

DEBEY und ETTINGSHAUSEN die Acrobryen des Kreidegebirges von Aachen. S. 13. Taf. II. Fig. 4—7. 11.

Unter Atanekerdluk

Es wurden nur ein paar Fiederstücke gefunden. Fig. 1. stimmt mit der von DEBEY und ETTINGSHAUSEN gegebenen Abbildung und Beschreibung überein und zwar mit der Form mit fiedertheiligen Fiedern, deren Lappen vorn gezahnt sind (cf. Taf. II. Fig. 5. von DEBEY); anderseits ähnelt sie aber auch sehr dem Asplenium subcretaceum SAPORTA (Flore de Sézanne p. 315), um so mehr da hier die Fiederlappen in derselben Weise gezahnt sind. Es hat schon Graf SAPORTA auf die grosse Verwandtschaft dieser Art mit A. Foersteri aufmerksam gemacht und es kann in der That erst ein reicheres Material entscheiden ob sie wirklich verschieden sei. SAPORTA vergleicht seine Art von Sézanne mit dem A. flaccidum Foerst. von Neuseeland, während DEBEY und ETTINGSHAUSEN die Art von Aachen mit dem Asplenium adiantum nigrum zunächst verwandt halten. Ich muss diesen beistimmen; sie gehört in dieselbe Gruppe mit A. Dicksonianum und A. Johnstrupi, unterscheidet sich aber von diesen durch die vorn gezahnten Blattlappen.

Die Fieder Fig. 1. ist fiedertheilig, die Lappen sind aufgerichtet, von Unten nach Oben an Grösse abnehmend; in der untern Partie ganzrandig, vorn aber mit einzelnen ziemlich scharfen Zähnen versehen. Die Seitennerven sind gablig getheilt und es läuft ein Gabelast in jeden Zahn. — Kleiner ist Fig. 1. c. mit etwas weniger steil aufgerichteten Lappen.

2. *Asplenium Nordströmi* m. Taf. XXVI. Fig. 6. a.

A. pinnis elongato-lanceolatis, pinnatis; pinnulis liberis, integerrimis, ovatis, basi rotundatis, apice acutiusculis, nervis secundariis furcatis.

Unter Atanekerdluk, mit Asplenium Foersteri und Resten von Andromeda und Pappelblättern.

Es fehlen zwar die Sori, doch steht die Art dem A. Boyeanum, auf dessen Fiederchen solche Fruchthäufchen erhalten sind, so nahe, dass sie zur derselben Gattung gebracht werden muss. Sie unterscheidet sich von A. Boyeanum vorzüglich durch die vorn etwas zugespitzten Fiederchen. Dasselbe Merkmal unterscheidet sie auch von der Pecopteris Pfaffiana, wie ferner die Verbreiterung der Fiederchen unterhalb der Mitte.

Ist auch sehr ähnlich der Raphaelia neuropteroides DEB. und ETT. aus der obern Kreide von Aachen (die urweltlichen Aerobryen von Aachen p. 40), namentlich mit Taf. V. Fig. 18. Nach der Beschreibung ist aber der Mittelnerv der Fiederchen hin- und hergebogen und die Nervation Neuropteris-artig, auch sind die Fiederchen am Grund mehr herzförmig ausgerandet. Indessen rechnen DEBEY und ETTINGSHAUSEN zu derselben Art Stücke mit am Grund in der ganzen Breite angewachsenen und selbst unter sich verbundenen Fiederchen.

Es hat unser Farn eine dünne Spindel, an welcher die freien Fiederchen befestigt sind. Diese sind am Grund fast etwas herzförmig und stumpf zugerundet. Sie haben die grösste Breite unterhalb der Mitte und sind nach vorn verschmälert und ziemlich spitzig. Sie sind zwar sehr stark zusammengedrückt und nur im Abdruck erhalten. doch erkennt man einen Mittelnerv, der ziemlich gerade verläuft und bis zur Fiederspitze reicht. Die Secundarnerven sind grossentheils verwischt, doch sieht man, dass sie gablig getheilt sind.

Das abgebildete Stück ist offenbar aus der Wedelspitze, daher die Fiederchen nach vorn an Grösse schnell abnehmen. Das erste Fiederchen hat 75 Mill. Länge, bei 7 Mill. Breite, das zweite 11 Mill. Länge und 6 Mill. Breite, dass dritte 10 Mill. Länge und $5^1/_2$ Mill. Breite.

3. *Pecopteris striata* STERNB. Taf. XXVI. Fig. 3. vergrössert Fig. 3. b.

P. fronde bipinnata, pinnis sessilibus oppositis, angulo acuto egredientibus, linearibus, pinnatisectis; pinnulis oblongis, apice rotundatis, obtusis, integerrimis, contiguis, nervulis furcatis, rachi primaria longitudinaliter striata.

STERNB. Flora der Vorw. II. S. 155. Taf. XXXVII. 3. 4.

SCHIMPER Paléont. végét. I. p. 537.

Unter-Atanekerdluk; neben dem Taf. XXVI. Fig. 3. abgebildeten Wedel liegt ein Blatt von Popul. Berggreni.

Ist sehr ähnlich der Gleichenia Giesekiana (Flora arctica I. p. 78) aber die Fiedern sind gegenständig; sie entspringen nicht in rechtem, sondern halbrechten Winkel, sind daher aufgerichtet, und ebenso sind auch die Fiederchen nach vorn gerichtet, und ihr Mittelnerv bildet mit der Spindel einen etwas spitzigen Winkel; ferner ist ein grundständiges Fiederchen theilweise an der Hauptspindel befestigt.

Die gemeinsame Blattspindel ist von zwei deutlichen Längstreifen durchzogen, ebenso die Spindel der Fiedern. Diese Fiedern sind gegenständig, lang und ziemlich parallelseitig. Das unterste Fiederchen ist an der Stelle befestigt wo die secundar Spindel von der primären sich trennt und theilweise an dieser angeheftet. Die Fieder-

chen stehen dicht beisammen, so dass sich ihre Seitenränder berühren. Sie sind fast bis auf den Grund getrennt, länglich und vorn stumpf zugerundet. Von dem zarten Mittelnerv gehen jederseits 5—7 Secundarnerven aus, von denen jeder sich in eine Gabel theilt (cf. Fig. 3. b. ein Blattstück vergrössert).

Zwei weitere Stücke von Unter-Atanekerdluk stimmen mit dem obigen überein.

STERNBERG giebt seine Art im Grünsand von Sahla bei Regensberg an, sie wird aber auch in Niederschönau in Sachsen angegeben; was dagegen Unger von St. Wolfgang als P. striata beschrieben hat, ist die P. arctica.

4. *Pecopteris arctica* HR. S. 40. Taf. XXVI. Fig. 4. vergrössert 4. b.

HEER Flora foss. arctica I. p. 80. Taf. I. 13. XLIII. 5.

P. striata UNGER Sitzungsberichte der Wiener Akad. 1867. Taf. II. Fig. 2.

Eine einzelne, nicht ganz erhaltene Blattfieder von Unter-Atanekerdluk. Sie stimmt wohl überein mit den untern Blattfiedern der P. arctica (Flora arct. Taf. I. Fig. 13), doch ist sie zur ganz sichern Bestimmung zu unvollständig erhalten.

Die Fieder ist fiederschnittig, die Lappen vorn ziemlich spitzig, bis über die Mitte hinauf mit einander verbunden. Von dem Mittelnerv geht ein Secundarnerv nach jedem Lappen und reicht bis zu seiner Spitze; die Tertiärnerven sind verwischt, nur hier und da angedeutet; sie scheinen einfach zu sein, wenigstens habe auch bei starker Vergrösserung keine Gabelung gesehen.

Ist sehr ähnlich der Pecopteris Nebrascana HR von Sioux city in Nebraska (cf. SAPORTA Fl. foss. de Sézanne p. 332) und P. debilis SAPORTA (l. c. p. 330) aus dem Untereocen von Sézanne, nur ist die Fieder schärfer eingeschnitten. SAPORTA bringt sie in die Gruppe der Cyatheaceen.

5. *Pecopteris Pfaffiana* m. Taf. XXVI. Fig. 5.

P. pinnis pinnatis; pinnulis liberis, patentibus, integerrimis, ovalibus, apice rotundatis, nervis secundariis furcatis.

Unter-Atanekerdluk.

Ein Stück einer Blattfieder mit sehr schön erhaltenen Fiederchen. Diese stehen in fast rechtem Winkel zu der Blattspindel, sind am Grund zugerundet und, wie es scheint, nur an der Stelle, wo der Mittelnerv ausgeht, an die Spindel befestigt, indessen mit keinem Blattstiel versehen. Sie haben eine Länge von 9--10 Millim., bei einer Breite von 5 Mill. Dies ovale Fiederchen ist vorn ganz stumpf zugerundet; es ist von einem deutlich hervortretenden Mittelnerv durchzogen, welcher gerade verläuft und bis zur Blattspitze reicht; von ihm entspringen jederseits 5—6 zarte Seitennerven, von denen jeder bald sich in eine Gabel theilt.

Ist ähnlich der Pecopteris hyperborea (Flora arctica p. 81) von Kome, aber durch die grössern Fiederchen und gablig getheilten Seitennerven leicht zu unterscheiden.

6. *Pecopteris denticulata* m. Taf. XXVI. Fig. 7. vergrössert 7. b.

P. pinnis latis, pinnatipartitis, pinnulis oblongo-lanceolatis, apice acuminatis, margine serrulatis, nervis secundariis furcatis.

Pecopteris serrulata clim.

Unter-Atanekerdluk, nur ein paar Fiederstücke.

Die Fieder muss eine Breite von etwa drei Centim. gehabt haben. Von der mit einer tiefen Längsfurche versehenen Spindel gehen die etwas nach vorn geneigten Fiederchen aus. Es sind diese am Grunde verbunden, doch ist nicht sicher zu ermitteln wie weit hinaus diese seitliche Verwachsung reicht. Die freie Partie des Fiederchens (oder der Lappen der Fieder) ist nach vorn verschmälert und zugespitzt; am Rande mit sehr kleinen, aber scharfen, deutlichen Zähnen besetzt. Nach jedem Fiederchen läuft ein zarter Nerv, der bis zu seiner Spitze reicht und gablig getheilte Seitennerven aussendet. — Bei Fig. 7. c. haben wir nur einen Fetzen einer Fieder, der aber schärfere und grössere Zähne besitzt.

7. *Pecopteris argutula* m. Taf. XXVI. Fig. 8. vergrössert Fig. 8. b.

P. pinnis pinnatipartitis, pinnulis lanceolatis, apice acuminatis, margine argute serratis, nervis secundariis furcatis.

Unter-Atanekerdluk.

Sehr ähnlich der P. denticulata, aber mit viel kleinern und tiefer gezahnten Fiederchen. Die Fiederchen stehen dicht beisammen und sind am Grund verwachsen. Sie haben einen schwachen, in spitzem Winkel auslaufenden Mittelnerv, von dem Seitennerven ausgehen, die sich in eine Gabel theilen. Nach jedem Zahn läuft eine solche Gabel. Die Zähne sind scharf und relativ gross und beginnen schon am Grund des Fiederchens.

8. *Pecopteris bohemica* Corda. Taf. XXVI. Fig. 17. a.

P. pinnis anguste lanceolatis, pinnatis, pinnulis lineari-lanceolatis, acutis, integerrimis, obliquis, nervis primariis tenuibus, excurrentibus, nervis secundariis obsoletis.

Corda in Reuss Versteinerungen der boehmisch Kreideformation p. 95. Taf. XLIX. Fig. 1.

Schimper Paléont. végét. I. 537.

Nur eine Blattfieder von Unter-Atanekerdluk, neben Blättern der Populus Berggreni und einem Zweig der Sequoia subulata.

Es ist nur eine Fieder eines sehr wahrscheinlich doppelt gefiederten Blattes erhalten. Sie hat ganz die Form der P. bohemica Corda, welche aus dem untern Quader von Misseno in Boehmen und von Niederschöna in Sachsen bekannt ist, doch sind die Fiederchen bei derselben Länge bei dem Grönländer Farn etwas schmäler; sie haben eine Länge von 11 Mill. und am Grund eine Breite von $2^1/_2$ Mill., während beim Farn aus Boehmen sie am Grund 3 Mill. breit sind. Die Fiederchen sind aber ebenfalls frei und mit der ganzen Blattbreite an die Spindel befestigt. Sie laufen von dieser in halbrechtem Winkel aus; ihre Seiten sind ein Stück weit parallel, dann verschmälert sich das Fiederchen und spitzt sich zu. Gegen die Fiederspitze zu werden die Fiederchen allmählig kürzer. Es ist an denselben nur der Mittelnerv zu erkennen und auch dieser ist sehr zart und nur bei guter Beleuchtung bis zur Fiederchenspitze zu verfolgen.

Ein ähnlicher Farn ist auch das Matonidium Goepperti SCHIMP. aus dem Wealden; doch stehen bei diesem die Fiederchen weniger dicht gedrängt beisammen und die Nervatur tritt viel deutlicher hervor. Es gehört aber vielleicht die Pecopt. bohemica zur Gattung Matonidium, wofür ein freilich sehr unvollständiger Farnrest angeführt werden kann, den ich auf Taf. XXVI. Fig. 17. d. abgebildet habe. Wie bei Matonidium haben wir hier zwei Reihen Sori, die an dem Mittelnerv liegen, und wie bei Matonidium haben wir in der Mitte eine kleine Vertiefung. Es sind aber diese Sori kreisrund, wie bei Laccopteris, nicht länglich, wie bei Matonidium. Der Rand dieses Bruchstückes ist leider verwischt, und so bleibt es zweifelhaft, ob dieser fructifizirende Blattrest zur P. bohemica gehöre oder nicht.

9. *Pecopteris kudlisetensis* m. Taf. XXVI. Fig. 18.

P. pinnis lanceolatis pinnati-partitis, lobis summa basi connatis, lineari-lanceolatis, integerrimis, obliquis, nervis primariis tenuissimis, nervis secundariis obsoletis.

Im grauschwarzen Schiefer von Kudliset auf DISCO.

Es wurden mehrere Stücke dieser Art gefunden, aber alle nur in Fetzen; das beste habe auf Fig. 18 dargestellt. Unterscheidet sich von der vorigen Art durch die unten verwachsenen Fiederchen.

Fig. 18 ist wohl sicher die Fieder eines zusammengesetzten Blattes; sie ist bis nahe zur Mittelrippe fiederig eingeschnitten. Die Lappen oder Fiederchen sind am Grund verbunden. Die grössten haben eine Breite von 3 Mill., bei einer Länge von 17 Mill. Sie sind parallelseitig, aussen aber allmählig verschmälert und stumpflich. Sie sind in halbrechtem Winkel nach vorn gerichtet und nehmen gegen die Fiederspitze hin an Grösse ab; so dass die Fieder nach vorn sich ziemlich rasch verschmälert. Auf den Fiederchen ist nur der Mittelnerv zu erkennen und auch dieser sehr zart und zum Theil verwischt.

II. Fam. GLEICHENIACEAE.

10. *Gleichenia Zippei* p. 44. Taf. XXVI. Fig. 10—13.

Unter-Atanekerdluk.

Es wurden zwar nur kleine Fiederstücke gefunden, doch stimmen dieselben, so weit sie erhalten sind, mit denen der untern KreideGrönlands überein; so das Fig. 10 dargestellte mit den Fiedern von Pattorfik Taf. V. Fig. 5. Bei Fig. 11 und 12 sind einzelne Fiederchen zurückgebogen und bei Fig. 13. a. haben wir das Ende einer Fieder, deren Fiederchen mit zwei Reihen von Fruchthäufchen versehen sind.

Die auffallend starke, gablig getheilte Spindel Fig. 15 rührt sehr wahrscheinlich von einer Gleichenia her, doch ist die Art nicht zu bestimmen.

11. *Gleichenia acutiloba* HR. Taf. XXVI. Fig. 14. fünfmal vergrössert Fig. 14. b.

Gl. foliis bipinnatis, pinnis linearibus, pinnatisectis, pinnulis liberis, brevissimis, apice acutis, nervis secundariis inferioribus furcatis, superioribus simplicibus.

HEER Beiträge zur Kreideflora, Schweizer Denkschriften XXIV. S. 5. Taf. I. Fig. 2.
Unter-Atanekerdluk.

An einer relativ ziemlich starken Spindel stehen mehrere, alternierende Fiedern. Sie haben nur eine Breite von 3 Millim. Die alternierenden Fiederchen sind bis auf den Grund getrennt und mit der ganzen Breitseite an die Spindel befestigt. Sie sind kurz, sehr stark nach vorn gerichtet und in eine scharfe Spitze auslaufend. Der untere Rand bildet eine sehr starke Bogenlinie, während der obere in fast gerader Linie zur Bucht läuft. Die meisten Secundarnerven sind einfach, die untersten indessen in eine Gabel getheilt. Stimmt in der Form und Grösse der Fiederchen ganz mit dem Farn von Quedlinburg überein, bei diesem sind aber die Nerven ganz verwischt.

12. *Gleichenia gracilis* HR. S. 52. Taf. XXVI. Fig. 13. b. c. d.

Unter-Atanekerdluk mit Sequoia subulata.

Aus der obern Kreide liegen mir nur kleinere Fiederstücke vor. Bei Fig. 13. c. waren wohl mehrere Fiedern an einer gemeinsamen Spindel befestigt. Diese Fiedern sind klein; sie haben eine Länge von 15—20 Mill., bei einer Breite von 4—6 Mill. Sie sind in scharfe Lappen geschnitten, diese sind sichelförmig nach vorn gebogen, und vorn zugespitzt. Die Nervatur ist völlig verwischt.

III. Fam. **OSMUNDACEAE.**

13. *Osmunda Öbergiana* m. Taf. XXVI. Fig. 9, restaurirt Fig. 9. b. Taf. XXXII. Fig. 7. a.

O. pinnulis integerrimis, oblongis, sessilibus, nervo medio stricto, nervis secundariis numerosis, furcatis.

Unter-Atanekerdluk.

Es sind nur ein paar einzelne lose Fiederchen und das Endstück einer Fieder uns zugekommen. Ist sehr ähnlich der O. petiolata und muss derselben Gattung zugehören. Die Fiederchen waren aber nicht gestielt.

Das Taf. XXXII. Fig. 7. a. abgebildete Fiederchen hat eine Breite von 9 Mill., und war wahrscheinlich 3 Centim. lang, während das zweite Fiederchen (Taf. XXVI Fig. 9) nur eine Breite von 6 Mill. und eine Länge von 17 Mill. hat. Ohne Zweifel waren zahlreiche Fiederchen an einer gemeinsamen Spindel befestigt und müssen so sehr ansehnliche Blätter gebildet haben. Ob sie mit der ganzen Breite oder nur in der Mitte an der Spindel befestigt waren, ist nicht sicher zu ermitteln, letzteres indessen wahrscheinlich, einmal weil das Taf. XXVI. Fig. 9. abgebildete Blättchen am Grund zugerundet ist und zweitens auch die lose vorkommenden Fiederchen dafür spricht. An der Spitze der Fieder scheinen indessen die Fiederchen mit der ganzen Breite angeheftet zu sein (Fig. 9. c). Die Fiederchen sind hier dicht zusammengedrängt. — Bei Fig. 9. d. haben wir wahrscheinlich die Früchte dieses Farn. An einer veraestelten Spindel sitzen kugelrunde Körperchen (Sporangien), die freilich sehr stark zerdrückt sind. Von der ohne Zweifel langen veraestelten Spindel ist nur ein kleiner Rest erhalten, indem der Stein dort zerbrochen ist.

GYMNOSPERMAE.

I. Ordn. CYCADACEAE.

I. Fam. CYCADEAE.

14. *Cycadites Dicksoni* m. Taf. XXVIII. Fig. 7. XXVII. 9. c.

C. foliis pinnatis, pinnulis linearibus, apice obtusiusculis, approximatis, uninerviis, nervo subtili, excurrente.

Unter-Atanekerdluk selten.

Fig. 7. stellt wahrscheinlich die äussere Partie des Blattes dar, da wo es sich gegen die Spitze verschmälert, da die obersten Blattfiedern kürzer sind. Es sind diese Blattfiedern mit ihrer ganzen Breite an die ziemlich dünne Spindel befestigt (cf. ein Stück vergrössert Fig. 7. b.) und nicht herablaufend. Ihre Breite beträgt da 3 Millim., und sie behalten diese fast bis nach vorn bei, die Seiten verlaufen daher parallel, vorn sind sie stumpflich; die Mittelrippe tritt zwar nur schwach hervor, ist aber bis zur Spitze zu verfolgen. Die Fiedern stehen so dicht beisammen, dass sie sich an den Rändern berühren und nur vorn etwas aus einander treten. Sie haben eine Länge von 4 Centim. und sind etwas nach vorn gerichtet.

Es weicht diese Art von den wenigen aus der Kreide bekannten Cycadites-Arten bedeutend ab. Am nächsten scheint sie mit dem C. Morrisonianus DUNK. aus dem Wealden verwandt, doch sind die Fiedern dichter beisammen, stehen nicht wagrecht von der Spindel ab und besitzen eine viel zartere Mittelrippe. Von der C. Heerii SCHENK aus dem Urgon Maehrens ist sie auch durch die Form der Fiedern verschieden.

15. *Otozamites* (?) *grönlandicus* m. Taf. XXVI. Fig. 2.

O. pinnis lineari-lanceolatis, leniter curvatis, 12 Mill. latis, nervis subtilissimis, dichotomis, numerosis.

Atane, auf demselben Stein mit Thuites Pfaffii und Proteoides crassipes (auf der Rückseite).

Hat die Nervation von Otozamites und Glossozamites; da nur Eine Blattfieder erhalten und an dieser die Basis fehlt, welche darüber entscheiden könnte, welcher dieser beiden Gattungen die Art zuzutheilen ist, bleibt die Bestimmung zweifelhaft. Die Form der langen, nach vorn verschmälerten Fieder spricht aber für Otozamites, daher ich sie hier untergebracht habe. Die Fieder hatte eine Breite von wenigstens 12 Mill. und ist nach vorn allmählig verschmälert, wahrscheinlich war sie vorn zugespitzt, doch fehlt die Spitze, wie der Grund. Die Nerven sind sehr zart, stehen dicht beisammen und sind vielfach gablig zertheilt; die seitlichen sind nach dem Rande zu gebogen.

Otozamites ist bis jetzt nur aus der raetischen Formation und dem Jura bekannt.

II. Ordn. CONIFERAE.

I. Fam. TAXINEAE.

16. *Salisburea primordialis* m. Taf. XXVII. Fig. 1—3.

S. foliis reniformibus, indivisis, petiolo crasso, longo ornatis.

Unter-Atanekerdluk.

Unterscheidet sich von der lebenden, wie der tertiären Art durch den dicken Blattstiel und dass die Blattfläche nicht in denselben hinabgezogen ist. Der Blattstiel hat eine Länge von 56 Mill. bei einer Breite von $2^1/_2$ Mill. Er ist fein gestreift. Es ist zwar nur die eine Hälfte der Blattfläche erhalten, doch lässt sich darnach das Blatt leicht vervollständigen. Es muss eine Breite von 5 Centim. und eine Länge von 28 Mill. gehabt haben, war also fast doppelt so breit als lang. Am Grund ist es tief herzförmig ausgerandet und die Blattfläche ist nicht in den Stiel hinablaufend. Der übrige Rand ist nicht eingeschnitten, das Blatt daher ganzrandig. Die Nerven sind zart und treten nur schwach hervor, doch sieht man, dass, wie bei der lebenden Art, zahlreiche Nerven von der Basis des Blattes ausgehen, welche sich strahlenförmig verbreiten und sich mehrmals gabelig theilen.

Wenn schon die Form und Nervatur des Blattes, in Verbindung mit dem langen Blattstiel, seine Bestimmung als Salisburea-Blatt sichert, so wird dieselbe noch durch die Früchte zur vollen Gewissheit erhoben.

Wir haben bei Fig. 3. a. (von Unter-Atanekerdluk) den obern Theil des Fruchtstieles, welcher dort wie bei der lebenden Art sich verbreitert. Auf demselben sitzen zwei kurze Becherchen, von welchen das rechtsseitige einen Samen trägt, während das linksseitige keinen solchen zeigt, sei es dass er abgefallen ist, oder dass, was viel wahrscheinlicher ist, dort keiner sich gebildet hat, wie diess auch bei der lebenden Art häufig der Fall ist. Auch bei dieser haben wir häufig am Ende des verdickten Fruchtstieles zwei kleine Becherchen, von denen nur Eines einen ausgebildeten Samen (Frucht) trägt, der andere aber einen verkümmerten. In diesem Fall steht der erstere schief nach Oben, während, wo beide Früchte sich entwickeln, sie fast wagrecht vom Stiel abstehen, weil sie nur so neben einander Platz haben. Da nun bei Fig. 3. a. der Same schief nach Oben steht, wird nur dieser sich entwickelt haben. Er ist eiformig; die Spitze ist weggebrochen, wahrscheinlich hatte er eine Länge von 16 Mill.; die grösste Breite beträgt 10 Mill. Die Aussenfläche ist von Längsrunzeln durchzogen, welche ohne Zweifel von der eingeschrumpften weichern Partie herrühren. Den nussartigen freien Samen haben wir bei Fig. 2. Er hat eine glatte Schale, wie bei Sal. andiantifolia und ist eiförmig.

II. Fam. CUPRESSINEAE.

17. *Thuites Pfaffii* m. Taf. XXXI. Fig. 8. b. c., vergrössert Fig. 8. d. 8. e.

Th. foliis oppositis, lateralibus falcatis, acuminatis, uninerviis, facialibus ovalibus, dorso planis.

Atane, neben einem Blattstück von Proteoides crassipes.

Es sind nur kleine Bruchstücke der Zweige erhalten, welche eine genaue Bestimmung nicht zulassen. Es sind die Zweige dicht mit schuppenförmig angedrückten Blättern bedeckt; die seitlichen sind sichelförmig gekrümmt und von einer Mittellinie durchzogen; die mittlern sind oval, oben zugerundet, flach und ohne Mittelrippe.

III. Fam. **TAXODIEAE.**

18. *Widdringtonites subtilis* m. Taf. XXVIII. Fig. 1. vergrössert 1. b.

W. ramis tenuissimis, gracilibus, fastigiatis, foliis imbricatis, appressis, omnino tectis, foliis inferioribus falcatis, superioribus rectis.

Unter-Atanekerdluk.

Ist ausgezeichnet durch die ungemein dünnen zarten Zweige, die kleinen an sie angedrückten, alternierenden Blätter. Ob die Art mit der Gattung Widdringtonia in verwandschaftlicher Beziehung stehe, ist sehr zweifelhaft; wenn wir aber alle Taxodieen mit alternierenden, an die Zweige angedrückten Blättern, die noch keiner bestimmten Gattung zugetheilt werden können, in die Sammelgruppe Widdringtonites bringen, gehört auch die vorliegende Art dahin. Lesquereux hat ein sehr ähnliches Nadelholz mit feinen, zarten Zweigen von Nebraska, Glyptostrobus gracillimus genannt (cf. on some Cretaceous fossil Plants from Nebraska S. 92). Bei dieser Art fehlen aber die sichelförmig gekrümmten Blätter.

Es sind mir mehrere Zweige zugekommen; sie sind stark veraestelt, die Aeste nahe beisammen stehend und aufgerichtet, ungemein zart. Die untersten Blätter der Aeste sind sichelförmig gekrümmt und vorn zugespitzt, dicht beisammen stehend, die höher am Zweig stehenden sind gerade, aufgerichtet oder nur wenig vom Zweig abstehend, auswärts zugespitzt, mit einem schwachen Mittelnerv.

Bei manchen Stücken sind die Zweige dichter beisammen stehend und die untern stark verlängert (Fig. 1. c.). Sie sind sehr stark zusammengedrückt und die Blätter undeutlich, wodurch die Pflanze ein anderes Aussehen erhält. Ich habe sie anfangs für eine Trichomanes gehalten, bis eine genaue Untersuchung mich überzeugte, dass es die stark zusammengedrückten Zweige des W. subtilis sind, an welchen man mit der Lupe die angedrückten kleinen Blätter sieht.

19. *Sequoia Reichenbachi* S. 77. Taf. XXVIII. Fig. 2. XXXIV. Fig. 1.

Ist mir nur in wenigen Zweigresten von Atanekerdluk zugekommen, und zwar sind es dünne äussere Zweige, die mit stark sichelförmigen Blättern besetzt sind, welche aussen in eine feine Spitze auslaufen. Bei Fig. 2. b. liegt der aufgesprungene Zapfen, die Schuppen sind ganz verkohlt und in ihrer Form schwer zu bestimmen, doch sieht man, dass sie vorn schildförmig verbreitert waren. Auch der Zapfen Taf. XXXIV. 1. b. ist ganz zerdrückt und die Schuppen verkohlt, scheinen aber in ihrer Grösse zu denen der S. Reichenbachi zu stimmen. Daneben liegt ein verzweigter Ast mit stark sichelförmig gekrümmten Blättern. Dass die Blätter mit einem Mittelnerv versehen zeigt Fig. 2. a.

20. *Sequoia rigida* m. S. 80. Taf. XXVII. Fig. 8. a. 9. a. b. 10. 11. 12. a. 13. 14.

Ist häufig in Unter-Atanekerdluk, doch sind nur kleine Zweigstücke erhalten worden. Fig. 10. 11. und 12. zeigen uns die steifen, bis 17 Mill. langen, dabei aber auch an der Basis nur Einen Millim. breiten Blätter, die von der Basis nach vorn zu allmählig sich zuspitzen, daher sehr wahrscheinlich eine stechende Spitze hatten; sie sind ganz gerade, nie sichelförmig gekrümmt, am Grund am Ast herablaufend und mit einem tiefen Mittelnerv versehen. Bei Fig. 9. haben wir neben einem Zweigrest, 9. a., einen Zapfen 9. b., der wohl sicher zur vorliegenden Art gehört. Es sind 5 holzige Zapfenschuppen so in einen Kreisgestellt, dass sie einen Querdurchschnitt des Zapfens darstellen. Er hatte einen Durchmesser von 16 Mill.; die Länge der einzelnen Zapfenschuppe beträgt etwa 8 Mill., die Breite oben 7—9 Mill. Es waren diese Zapfenschuppen in einen ziemlich dünnen Stiel verschmälert, oben aber in einen Schild verbreitert, dessen Oberfläche wohl ohne Zweifel rautenförmig war. Diese Zapfenbildung stimmt ganz zu Sequoia und auch die Grösse des Zapfens kommt nahezu mit S. Langsdorfii und S. sempervirens überein.

Undeutlicher ist der Zapfenrest, der bei Fig. 8. c. neben einem Zweigstück liegt.

21. *Sequoia fastigiata* STERNB. sp. Taf. XXVII. Fig. 5. 6.

S. ramis suberectis, fastigiatis, ramulis filiformibus, confertis, foliis imbricatis, basi decurrentibus, brevibus, acuminatis, subfalcatis; strobilis globosis, minutis; seminibus alatis, nucleo recto.

HEER Beiträge zur Kreideflora I. p. 11. Taf. XI. 10—13.

Caulerpites fastigiatus STERNBERG Flora der Vorwelt II. S. 23. Thuites alienus STERNB. l. c. I. Taf. 45. Fig. 1.

Atane und Unter-Atanekerdluk.

Das Hauptstück Fig. 5. wurde in einem hellbraunen Thon von Atane gefunden. Zweige und Zapfen stimmen so wohl mit der aus dem Quader von Boehmen und Maehren bekannten Art überein, dass ihre Zusammengehörigkeit nicht zu bezweifeln ist.

Die dünnen schlanken Zweige sind dicht mit Blättern besetzt. Diese sind klein, am Grund am Stengel herablaufend, nach vorn verschmälert und in eine Spitze auslaufend; sie sind theils gerade, theils aber etwas sichelförmig gekrümmt. Neben den Zweigen liegt der kleine aufgesprungene Zapfen. Er hatte eine Länge von circa 17 Mill. und eine Breite von 14 Mill. Die einzelnen Zapfenschuppen hatten eine Länge von 6—7 Mill., der Zapfenschild hatte höchstens einen Durchmesser von 3 Mill. Fig. 5. c.

Der ziemlich dünne Zapfenstiel ist mit schuppenförmig angedrückten Blättern besetzt.

Der Fig. 6. abgebildete Zweig ist von Unter-Atanekerdluk. Er hat etwas längere Blätter. Am Grund ist er mit kürzern, dichter stehenden Blättern besetzt.

Steht zwar der S. rigida sehr nahe, ist aber durch die viel kürzern, kleinen Blätter, denen die starke Mittelrippe fehlt, und die kleinern Zapfen zu unterscheiden.

22. *Sequoia subulata* m. Taf. XXVII. Fig. 3. b. 7. 8. b. und 15. a. XXVIII. Fig. 3—6. XXIX. 2. c. 7. b.

S. ramis fastigiatis, ramulis tenuibus, flaccidis, confertis, foliis densis, basi decurrentibus, subulatis, rectis, strobilis subglobosis.

Es ist diess dass häufigste Nadelholz im schwarzen Schiefer von Atanekerdluk.

Ist zwar sehr ähnlich der S. rigida, bildet aber viel dünnere, schlaffe Zweige und hat viel zartere, schmälere Blätter. Von S. fastigiata ist sie durch die längern, geraden Blätter, die zartern Zweige und grössern Zapfen zu unterscheiden.

Es liegen meist zahlreiche Zweige beisammen, doch sind sie selten unter einander verbunden. Fig. 5. Taf. XXVIII. stellt den längsten Zweig dar; er ist mit sehr schmalen Blättern besetzt. Sie haben nur 3/4—1 Mill. Breite, erreichen aber eine Länge von 12 Mill., sie laufen in eine feine Spitze aus und sind mit einem schwachen Mittelnerv versehen. Sie sind gerade, nicht sichelförmig gekrümmt; kleiner sind die Fig. 4. (ein Aststück Fig, 4. b. vergrössert), Taf. XXVII. Fig. 7. 8. b. und 15. a. abgebildeten Zweige. Sie zeichnen sich alle durch ihre sehr dünne Achse und die dicht beisammen stehenden schmalen und, wie es scheint, ziemlich zarten, dabei geraden, vom Zweig in halbrechtem Winkel abstehenden Blätter aus. Der Mittelnerv ist meistens ganz verwischt.

Neben den Zweigen liegen bei Taf. XXVII. Fig. 7. b. und XXVIII. Fig. 6. b. die Zapfen, welche sehr wahrscheinlich zur vorliegenden Art gehören. Sie müssen eine Länge von wenigstens 21 Mill. und eine Breite von 19 Mill. gehabt haben, waren also fast kugelig. Die Form der einzelnen Schuppen ist nicht genauer zu bestimmen, doch sieht man aus beiden Zapfenresten, dass der stielartige Theil der Zapfenschuppen von auffallender Länge war und nach oben zu nicht stark sich verbreiterte. Bei Taf. XXVII. 7. b. ist wenigstens bei einer Schuppe die schildförmige Partie theilweise erhalten. Es hatte darnach der Schild eine Breite von 6 Mill. Wie freilich seine Oberseite ausgesehen hat, ist nicht zu ermitteln.

Var. *b. foliis latioribus.* Taf. XXVIII. Fig. 16. vergrössert 16. b.

Ist ausgezeichnet durch die breitern, nach vorn stark verschmälerten Blätter. Sie laufen in eine scharfe Spitze aus, sind am Grund verschmälert und am Zweig etwas herablaufend und mit deutlichem Mittelnerv. Bildet wohl eine besondere Art, da mir aber nur ein paar kleine Zweigstücke (von Unter-Atanekerdluk) zugekommen sind, ziehe vor sie einstweilen mit der S. subulata zu vereinigen.

IV. Fam. **ABIETINEAE.**

23. *Pinus vaginalis* m. Taf. XXVII. Fig. 15. b.

P. foliis geminis, 2 Mill. latis, rigidis, plurinerviis, basi vagina elongata unitis.

Unter-Atanekerdluk.

Neben einem von zahlreichen Querfurchen durchzogenen Zweige liegt ein Nadelpaar, das am Grund durch eine 26 Mill. lange Scheide verbunden ist. Die Blätter sind 2 Mill. breit, aber nicht in ihrer ganzen Länge erhalten. Sie müssen derb lederartig gewesen sein, da sie eine dicke Kohlenrinde hinterlassen haben. Sie sind von 3 scharfen Längsnerven durchzogen, die Interstitien sind querrunzelig (vergrössert Fig. 15. c.), welche Runzelbildung indessen wahrscheinlich zufällig ist und von dem Zerspringen der Kohlenrinde herrührt.

Gehört in die Gruppe der Kiefern mit zweinadeligen Blättern und ist ausgezeichnet durch die lange Scheide und die steifen, breiten Nadeln ohne Mittelnerv.

24. *Pinus Quenstedti* Hr. Taf. XXVIII. Fig. 13. 14.

P. foliis quinis, longissimis, tenuissimis, uninerviis, longe vaginatis.

Heer Beiträge zur Kreideflora I. p. 13. Taf. II. 5. 9. III.

Unter-Atanekerdluk.

Es sind mir von dieser Stelle einzelne Nadelreste zugekommen, welche aber nicht in ihrer ganzen Länge erhalten sind. Bei Fig. 14. liegen 3 solcher Nadeln beisammen, die 1 bis $1^1/_4$ Mill. Breite haben; sie sind flach und von einem Mittelnerv durchzogen. Sie stimmen, so weit sie erhalten sind, mit den Nadeln von Moletein überein, von welcher Stelle ich prachtvolle, mit den Nadeln besetzte Zweige, ferner die Zapfen und Samen beschrieben habe. Es steht die Art der P. pseudostrobus Lindl. und P. macrophylla Lindl., die auf den Gebirgen Mexicos leben, am nächsten.

25. *Pinus Staratschini* m. Taf. XXXIV. Fig. 1. c.

P. foliis solitariis (?), longissimis, 2—3 Mill. latis, deplanatis, uninerviis.

Neben den Zweigen und Zapfenresten der Sequoia Reichenbachi liegt auf einer Steinplatte von Unter-Atanekerdluk ein ziemlich dicker Ast, an welchem Blätter befestigt waren, von denen aber nur Eines erhalten ist. Es ist steif, lederartig, linienförmig und hat eine Breite von 2 Mill. und eine Länge von 67 Mill. ohne dass seine Spitze, die abgebrochen ist, vorliegt. — Bei einem Exemplar liegen drei Blätter neben einander, sie haben eine Breite von 3 Mill. und eine starke, von 2 Linien eingefasste Mittelrippe (Taf. XXVIII. Fig. 15. ein Stück vergrössert 15. b.). Die 3 Nadeln liegen beisammen, als würden sie zu Einem Büschel gehören, doch spricht dagegen ihre Breite, welche für die Gruppe der dreinadligen Pinus sehr ungewöhnlich wäre.

Aus Grönland sind mir nur die abgebildeten Stücke zugekommen, während vom Eisfiord von Spitzbergen aus der Kreide des Cap Staratschin mir mehrere Nadeln vorliegen, die zwar noch etwas grösser sind als die Grönländer, sonst aber so wohl zu denselben stimmen, dass sie sehr wahrscheinlich derselben Art angehören. Sie sind wahrscheinlich in die Gruppe der Weisstannen zu bringen, doch ist mir in derselben keine lebende Art mit so langen Blättern bekannt. Sehr ähnlich ist P. hyperborea Hr (Flora foss. arctica I. p. 94) aus dem Miocen von Grönland; diese Art hat aber noch breitere Nadeln.

Vielleicht gehört zu dieser Art die Taf. XXXIV. Fig. 2. abgebildete Zapfenschuppe. Sie hat eine Länge von 26 und eine Breite von 17 Mill., ist vorn stumpf zugerundet, fast glatt, nur mit undeutlichen, etwas wellig gebogenen Längsstreifen.

MONOCOTYLEDONES.

I. Ordn. GLUMACEAE.

I. Fam. GRAMINEAE.

26. *Arundo grönlandica* m. Taf. XXVIII. Fig. 8—11.

B. culmis validis, 21—25 Mill. crassis, foliis 25 Mill. latis, apicem versus angustatis, multinerviis, nervis aequidistantibus, aequalibus, nervis interstitialibus nullis.

Unter-Atanekerdluk. Kudliset.

Bei Fig. 9. und 10. haben wir dicke Rohrstücke mit einem deutlichen Knoten, der keine Wurzelnarben zeigt. Die Internodien sind glatt. Einen etwas dünnern Stengel mit Knoten erhielt ich von Kudliset. Von einem grossen Blatt von Atanekerdluk ist nur ein Fetzen erhalten (Fig. 11.), der uns aber zeigt, dass das Blatt eine Breite von 25 Mill. und parallele Seiten hatte. Wahrscheinlich war es von beträchtlicher Länge. Die Blattfläche ist von 17 gleich starken, parallelen Längsnerven durchzogen. Zwischennerven aber fehlen. — Viel dichter stehen die Längsnerven bei Fig. 8; es sind bei dem einen Stück 17, bei dem zweiten 24 zu zählen. Es sind diess wohl jüngere Blätter, oder Blattstücke aus der Nähe der Blattspitze. Diese haben wir bei Fig. 11. b. Wir sehen daraus, dass das Blatt nach vorn sehr stark und allmählig sich verschmälert und in eine Spitze ausläuft.

Ist sehr ähnlich der Arundo Goepperti Münst. sp. (HEER Flora tert. Helvetiae I. S. 62), die Blätter sind aber von einer geringern Zahl von Längsnerven durchzogen. Die Arundo Donax L. stellt die ähnlichste lebende Art dar, und wie diese, wird die Art Grönlands hohe, mit grossen Blättern geschmückte Rohre dargestellt haben.

Es führt LESQUEREUX einen Arundo cretaceus aus der Kreide Nebraskas an (Americ. Journ. 2 Series XLVI. 136. Juli 1868). Die mir übersandte Zeichnung stellt so unvollständige Bruchstücke dar, dass eine Vergleichung mit der Grönländerpflanze unzulässig ist. Dasselbe gilt von dem Culmites cretaceus ETTINGSH. Flora von Niederschöna S. 247. Taf. I. Fig. 3.

II. Ordn. SPADICIFLORAE.

27. *Sparganium cretaceum* m. Taf. XXVIII. Fig. 12.

Sp. fructibus lanceolatis, apice longe attenuatis, acuminatis, capitulum globosum formantibus.

Ü. Atanekerdluk, neben Resten von Sequoia rigida und Gleichenia Zippei.

Zwei, freilich stark zerdrückte Fruchtstände liegen nahe beisammen und waren ursprünglich ohne Zweifel an derselben Spindel befestigt. Sie bestehen aus einer grossen Zahl dicht zusammengedrängter Früchte, die aber so stark zerdrückt sind, dass ihre Form schwer zu bestimmen ist. Bei einzelnen sieht man indessen, dass sie schmal lanzettlich und vorn in eine feine Spitze auslaufend sind. Sie haben eine Länge von circa 9 Mill.

Ist ähnlich dem Sp. valdense, doch sind die Früchte schmäler und länger.

III. Ordn. SCITAMINEAE.

28. *Zingiberites pulchellus* m. Taf. XXVII. Fig. 12. b.

Z. foliis integerrimis, nervis secundariis e costa primaria valida angulo acuto egredientibus, distantibus, nervis interstitialibus 5—7.

Unter-Atanekerdluk mit Sequoia rigida und Arundo groenlandica.

Das Fig. 12. b. abgebildete Blattstück, das auch im Abdruck erhalten ist, stellt nur einen kleinen Theil des ganzen Blattes dar, das ohne Zweifel eine bedeutende Grösse besass. Der Rand ist nur auf eine kleine Strecke erhalten, doch sieht man, dass derselbe ganz war. Von der ziemlich starken Mittelrippe entspringen die Seitennerven in spitzigem Winkel; sie stehen auffallend weit aus einander, so dass die Felder eine Breite von etwa 5 Mill. erhalten. Jedes ist von 5—7 feinern, parallelen Längsnerven durchzogen, die ziemlich stark hervortreten.

Ist von den tertiären Arten (Z. multinervis, undulatus und borealis) durch die viel weiter aus einander stehenden Seitennerven verschieden.

DICOTYLEDONES.

A. APETALAE.

I. Ordn. **ITEOIDEAE.**

I. Fam. **SALICINEAE.**

29. *Populus Berggreni* m. Taf. XXIX. Fig. 1—5.

P. foliis ovatis, basi in petiolum longum decurrentibus, integerrimis, nervis secundariis subtilissimis, camptodromis.

U. Atanekerdluk nicht selten.

Das vollständigste Blatt ist Fig. 5. abgebildet. Es ist eiförmig, unterhalb der Mitte am breitesten und von dort allmählig gegen die Spitze sich verschmälernd; am Grund ist das Blatt nicht zugerundet, sondern in den Blattstiel verschmälert und etwas an demselben herablaufend. Der Rand ist ungezahnt. Der Mittelnerv ist ziemlich stark, dagegen die Seitennerven verwischt; 2 fast gegenständige entspringen nahe dem Blattgrund. Grösser ist das Blatt Fig. 2. a., dessen 33 Mill. langer, dünner Blattstiel erhalten ist; die Seitennerven sind etwas deutlicher erhalten und stark bogenförmig gekrümmt. Fig. 3. und 4. sind wieder kleinere Blätter, aber von derselben Form und mit zarten, stark bogenläufigen Secundarnerven. Zu dieser Art gehört sehr wahrscheinlick die Fig. 1. dargestellte Frucht. Es ist eine dreiklappige Kapsel, die in Form und Grösse mit derjenigen der P. mutabilis übereinstimmt.

Ist sehr ähnlich der P. mutabilis ovalis; die Blätter haben dieselbe Form und Grösse, sind aber am Grund etwas in den Blattstiel hinabgezogen, was bei der miocenen Art nicht der Fall ist. Von der P. primaeva unterscheidet sie sich durch das eiförmige Blatt. Bei der P. primaeva fällt der grösste Blattdurchmesser auf die Mitte des Blattes, bei P. Berggreni ist er unterhalb der Mitte.

30. *Populus hyperborea* m. Taf. XXIX. Fig. 6—9. XXVII. Fig. 8. d. XXX. 2. b.

P. foliis ovatis vel breviter ovalibus, basi rotundatis, integerrimis, nervis secundariis ramosis, valde camptodromis.

U. Atanekerdluk.

Das grosse Blatt Fig. 6. ist eiförmig, länger als breit, am Grund zugerundet, nach vorn allmählig verschmälert. Die etwas hin- und hergebogenen Secundarnerven verlaufen in grossen Bogenlinien. Auch Fig. 9. stellt ein grosses Blatt dar; es ist aber wenig länger als breit, daher fast rund, am Grund ganz stumpf zugerundet und auch vorn nicht in eine Spitze auslaufend. Von dem starken Mittelnerv gehen schon nahe dem Blattgrund Seitennerven aus. Es entspringen diese Seitennerven in halbrechtem Winkel und sind stark veraestelt und in Bogen verbunden. Kleiner ist Fig. 8. a., bei dem die Secundarnerven mehr verwischt sind, wogegen sie bei den kleinen Blättchen (Fig. 7. a. und Taf. XXVII. Fig. 8. d.) deutlich hervortreten; sie laufen hier in starken Bogenlinien gegen den Rand, wo sie sich verbinden. Bei Taf. XXX. Fig. 2. b. haben wir einen Fetzen eines grossen Blattes. Die Seitennerven sind nach Papelart hin- und hergebogen, veraestelt und durch zartere Nerven verbunden.

Gehört, wie die vorige, in die Gruppe der Lederpappeln und nähert sich sehr der miocenen Pop. Gaudini F. O.

31. *Populus stygia* m. Taf. XXIX. Fig. 10.

P. foliis cordatis, integerrimis, nèrvo primario valido, nervis secundariis ramosis, basilaribus 5, infimis margine approximatis.

Unter-Atanekerdluk.

Ist sehr ähnlich der P. Lancastrensis LESQUEREUX foss. Plants of Nebraska p. 93. Taf. V. 1., aber der Blattgrund ist nicht zum Stiel. herablaufend und die Tertiärnerven sind nicht so stark entwickelt.

Es ist nur der untere Theil des Blattes mit einem Theil des dünnen, langen Stieles erhalten. Das Blatt ist am Grund breit und seicht herzförmig ausgerandet. Der Mittelnerv ist stark und gerade. Von demselben entspringen nahe am Grund fünf Nerven, drei auf der linken, zwei auf der rechten Seite; der untere ist dem Rande sehr genähert, die folgenden haben Tertiärnerven, die in ziemlich spitzigem Winkel auslaufen.

Da das Blatt ganzrandig ist und ziemlich steif lederig gewesen zu sein scheint, gehört es ebenfalls in die Gruppe der Lederpappeln. Es scheint mir wahrscheinlich, dass das Blatt, das in einem losen Block bei Udsted auf der Insel Disco gefunden wurde und das ich in meiner Flora arctica (I. p. 99. Taf. L. 9.) mit einem Fragezeichen zu P. Gaudini gezogen habe, zu dieser P. stygia gehört, und dass jener Findling daher der Kreide und nicht dem Tertiär zuzutheilen ist.

II. Ordn. **AMENTACEAE.**

I. Fam. **MYRICACEAE.**

32. *Myrica thulensis* m. Taf. XXXI. Fig. 1.

M. foliis lanceolatis, dentatis, fructibus globosis, in spicam longam dispositis.

Unter-Atanekerdluk.

Ich habe die Art auf die Fig. 1. c. dargestellten Früchte gegründet, welche wohl unzweifelhaft zu Myrica gehören. Es sind kugelrunde Nüsschen von 4 Mill. Durch-

messer, welche an einer dünnen Spindel sitzen und eine lange Aehre gebildet haben müssen. Es stimmen dieselben sehr wohl überein mit den Früchten der M. vindobonensis ETT. sp. (cf. meine baltische Flora p. 32. Taf. VII. 5).

Zu diesen Früchten siehe das Fig. 1. abgebildete Blattstück, dessen Myrica-Natur indessen noch zweifelhaft ist. Es ist gegen den Grund verschmälert und hatte einen grob gezahnten Rand. Die zarten Secundarnerven entspringen in spitzem Winkel und reichen bis gegen den Rand. Schmäler ist das Fig. 1. b. abgebildete Blatt, es ist gegen den Grund verschmälert; die Zähne stehen weit aus einander, die weit aus einander stehenden Secundarnerven entspringen in spitzem Winkel. Diese Blätter ähneln am meisten denen der M. cretacea HR von Quedlinburg, welche der miocenen M. banksiaefolia UNG. und der lebenden M. californica verwandt ist.

33. *Myrica Zenkeri* ETTINGSH. spec. Taf. XXXI. Fig. 2.

M. foliis linearibus, coriaceis, utrinque acuminatis, argute denticulatis.

Dryandroides Zenkeri ETTINGSHAUSEN Flora von Niederschöna p. 257. Taf. III. 1—3. 11.

Salix fragiliformis ZENKER Beiträge zur Naturgeschichte der Urwelt p. 22.

Unter-Atanekerdluk.

Es ist nur ein Blattfetzen erhalten, dessen Nervation überdiess verwischt ist, die feinen und doch scharf geschnittenen Zähne zeigen aber, bei ähnlicher Blattform, eine so grosse Uebereinstimmung mit denen der Myrica acuminata UNG., welche zur Miocenzeit von Mitteleuropa bis Grönland verbreitet war, dass derselben mit grosser Wahrscheinlichkeit zu Myrica gebracht werden darf. Er stimmt, so weit er erhalten ist, wohl überein mit den von ETTINGSHAUSEN abgebildeten Blättern. Diese sind vorn in eine lange Spitze verschmälert und auch am Grund stark zusammengezogen. Sie lassen ausser dem Mittelnerv noch zarte, gebogene Secundarnerven erkennen.

Das Blatt hatte eine Breite von 1 Cent., die Seiten sind parallel, der Rand mit ungemein feinen, aber scharfen Zähnen besetzt (Fig. 2. b. diese vergrössert). Sie sind nach oben gerichtet.

II. Fam. MOREAE.

34. *Ficus protogaea* m. Taf. XXX. Fig. 1—8. XXIX. 2. b.

F. foliis obovato-lanceolatis, basin versus attenuatis, integerrimis, nervo medio valido, stricto, nervis secundariis numerosis, parallelis, subtilissimis, saepius omnino obsoletis, receptaculis pyriformibus.

Unter-Atanekerdluk ziemlich häufig.

Aus Fig. 1. und 3. ersehen wir, dass das Blatt oberhalb seiner Mitte seine grösste Breite hatte und nach beiden Enden sich verschmälert, gegen den Blattgrund indessen stärker als gegen die Spitze, welche nicht erhalten ist. Das Blatt Fig. 1. muss wenigstens eine Länge von 165 Mill. und eine grösste Breite von 52 Mill. gehabt haben. Etwas parallelseitiger sind die Blattstücke Fig. 2. a. und 4. a., die aber doch wohl der-

selben Art angehören. Die Nervation ist bei den meisten Blattstücken, die sehr stark zusammengedrückt sind, verwischt. Am besten erhalten ist sie bei Fig. 3. Von dem starken Mittelnerv gehen in ziemlich spitzem Winkel zahlreiche, dicht beisammen stehende Secundarnerven aus, welche aussen in Bogen sich verbinden. Die schmalen Felder sind von einem Netzwerk ausgefüllt, das fast ebenso stark hervortritt, wie die Seitennerven. Die Zellen sind in die Länge gezogen, fast parallelogrammisch und ziemlich von gleicher Grösse. Fig. 3. b. vergrössert.

Zu diesen Blättern gehören sehr wahrscheinlich die Fig. 5. 6. und 7. abgebildeten Fruchtbecher, welche so grosse Uebereinstimmung mit denen von Ficus zeigen, dass deren Bestimmung nicht zweifelhaft sein kann. Fig. 6. hat eine Länge von 28 Millim. und eine grösste Breite von 12 Mill. Der Stiel ist dick und erweitert sich allmählig zu einem birnförmigen, oben stumpf zugerundeten Körper, der stark zusammengedrückt ist. Dieselbe Form hat Fig. 7. doch ist dieser Fruchtbecher etwas grösser. Die körnige innere Partie ist durch eine deutliche Linie von der glatten äussern Rindenpartie getrennt und die Körnchen rühren wohl von den Carpellen her, welche das Innere des Fruchtbechers erfüllen. Fig. 5. ist durch den dünnern Stiel ausgezeichnet, dessen verdickte Basis die Stelle bezeichnet, wo Deckblätter befestigt waren. Auch ist dieser Fruchtbecher gegen den Grund weniger verschmälert und erhält dadurch eine etwas andere Form als Fig. 6. und 7.

Das Blatt ist sehr ähnlich der F. Krausiana Hr, aus der obern Kreide von Moletein, und der F. primordialis Hr von Nebraska; bei der erstern fällt aber die grösste Blattbreite auf die Blattmitte und bei letzterer haben wir basale aufsteigende Seitennerven.

Von tertiären Arten haben die Ficus Giebeli Hr, F. lanceolata Hr, F. Heerii Ettingsh. und F. ducalis Hr ähnlich geformte Blätter.

Das Auffinden der Fruchtbecher von Ficus in Grönland hat die Bestimmung dieser Blätter als Feigenblätter in sehr erfreulicher Weise bestätigt.

In der feinern Nervation stimmen diese Blätter am meisten mit Ficus elastica, F. Benjaminea, F. stricta und Verwandten, welche zur Untergattung Urostigma gehören, doch kann keine dieser Arten als eine analoge oder gar homologe bezeichnet werden. Zwar haben auch alle diese Arten unzertheilte, ganzrandige Blätter, sie besitzen aber andere Blattumrisse und viel kleinere kuglichte Fruchtbecher. Immerhin stehen indische Ficus-Arten (Urostigma) unserer Kreide-Art am nächsten.

III. Ordn. PROTEINAE.

I. Fam. LAURINEAE.

35. *Sassafras arctica* m. Taf. XXXI. Fig. 3. a. b.

S. foliis trilobatis, basi sensim in petiolum attenuatis, triplinerviis, nervis lateralibus inferioribus in lobos excurrentibus, nervis secundariis camptodromis.

Unter-Atanekerdluk.

Es sind mehrere Blattstücke auf uns gekommen, doch ist keines vollständig erhalten und die Form und Grösse der Lappen bleibt zweifelhaft. Wir sehen aus Fig. 3. a. und b., dass das Blatt gegen den Grund allmählig verschmälert war, wie diess bei der lebenden Art (S. officinarum N.) und bei den bis jetzt bekannten fossilen Species der Fall ist. Von dieser verschmälerten Partie des Blattes gehen die zwei starken seitlichen Nerven in spitzem Winkel aus. Von denselben entspringen seitliche Nerven, die in starken Bogen verbunden sind. Von dem mittlern Nerv gehen weiter oben zwei gegenständige Nerven in spitzen Winkeln aus. Die Felder sind durch zarte, querlaufende Nervillen ausgefüllt, die sich zu weiten Maschen verbinden.

Ist sehr ähnlich der S. cretacea Newb. aus Nebraska, das Blatt ist aber am Grund weniger verschmälert und weniger weit hinabgezogen. Dasselbe Merkmal unterscheidet es auch von S. Mudjii Lesq.

II. Fam. **PROTEACEAE?**

36. *Proteoides longus* m. Taf. XXXI. Fig. 4. 5. XXIX. 8. b.

Pr. foliis coriaceis, lineari-lanceolatis, basi apiceque acuminatis, integerrimis, nervis secundariis obsoletis.

Unter-Atanekerdluk. Fig. 4. Atane. Kudliset in dem schwarzgrauen Sandstein. Fig. 5.

Ich habe unter Proteoides schmale, meist lederartige und ganzrandige Blätter zusammengefasst, deren Seitennerven verwischt sind. Sie ähneln den Blättern mancher Grewillien, doch ist ihre systematische Stellung noch sehr unsicher, und kann diese Bestimmung nur als eine provisorische betrachtet werden. Aehnliche Blätter sind in der obern Kreide sehr verbreitet, dahin gehört Proteoides lancifolius Hr von Blankenburg, Phyllites proteoides Ung. aus der Gossauformation von S:t Wolfgang, die von Reuss als Salix macrophylla (von Ettingshausen als Grewillea Reussii) abgebildeten Blätter der boehmischen Kreide, und Proteoides acutus Hr von Nebraska.

Fig. 4. (von Unter-Atanekerdluk) ist ein ganz schmales, fast parallelseitiges Blatt, dessen Basis und Spitze fehlt. Von dem Mittelnerv entspringen äusserst zarte, nur mit der Lupe wahrnehmbare Seitennerven, die in Bogen sich verbinden. Taf. XXIX. 8. b. zeigt uns die Basis des Blattes; es ist allmählig in den kurzen Blattstiel verschmälert. Die Seitennerven sind ganz verwischt. Vollständiger erhalten sind die Blätter von Kudliset (Fig. 5.); sie sind vorn allmählig in eine Spitze verschmälert und ebenso auch gegen den Blattstiel zu zusammengezogen. Sie sind lederartig. Von den Secundarnerven sind nur wenige erhalten und stark gebogen. Es scheint dieses Blatt in Kudliset häufig zu sein, die meisten Stücke kamen mir aber nur in kleinen Fetzen zu.

37. *Proteoides crassipes* m. Taf. XXXI. Fig. 6. 7. 8. a.

Pr. foliis coriaceis, lineari-lanceolatis, integerrimis, nervo medio crasso, nervis secundariis obsoletis, petiolo longo, valido.

Atane.

Ist ausgezeichnet durch die auffallend dicke Mittelrippe und den langen starken Blattstiel.

Das lange schmale Blatt ist fast parallelseitig und am Grund allmählig in den langen dicken Stiel verschmälert (Fig. 6.). Die steif aufsteigenden Secundarnerven sind äusserst zart und lösen sich in ein feines Netzwerk auf (Fig. 6. b. vergrössert). Bei Fig. 7. kann man sie indessen bis nahe zum Rande verfolgen und das Zwischengeäder ist völlig verwischt. Der Mittelnerv ist sehr breit, aber flach und wenig vortretend. Er ist von 2 Randlinien eingefasst. Etwas schmäler ist derselbe bei Fig. 8. a. -- Ob das Blatt Fig. 7. b. von Atane hierher gehört, ist noch zweifelhaft; der dicke Nerv spricht dafür, wogegen die etwas stärkern Secundarnerven und der weniger verschmälerte Blattgrund abweichen.

38. *Proteoides vexans* m. Taf. XXXI. Fig. 9—10.

P. foliis coriaceis, lanceolatis, basi apiceque attenuatis, integerrimis, nervis secundariis obsoletis.

Unter-Atanekerdluk.

Aus Fig. 9 und 10. ersehen wir, dass das gestielte Blatt in der Mitte am breitesten ist, gegen den Grund aber und ebenso gegen die Spitze sich allmählig verschmälert. Der Mittelnerv hat eine mässige Stärke. Die Seitennerven sind äusserst zart, und nur mit der Lupe sieht man hier und da eine zarte bogenförmige Linie.

Bei Fig. 10. bemerken wir auf dem Mittelnerv einen ovalen Körper, der eine starke Kohlenrinde zurückgelassen hat. Es ist diess wahrscheinlich eine Insektengalle, welche auf der Mitte des Blattes ihren Sitz hatte. Der Mittelnerv ist hier von zahlreichen Querstreifen durchzogen.

39. *Proteoides granulatus* m. Taf. XXXI. Fig. 11., vergrössert 11. b.

Pr. foliis anguste lanceolatis, integerrimis, tuberculatis.

Atane.

Das Fig. 11. abgebildete Blatt ist ausgezeichnet durch die kleinen Wärzchen, welche seine ganze Oberfläche bedecken. Es ist sehr schmal, nach vorn allmählig sich verschmälernd und zuspitzend. Der Mittelnerv ist deutlich, wogegen keine Secundarnerven zu sehen sind.

III. Ordn. **OLERACEAE.**

I. Fam. **POLYGONEAE?**

40. *Credneria* spec. Taf. XXXII. Fig. 20. 21.

Atane.

Die abgebildeten Blattfetzen gehören unzweifelhaft einer Credneria an; es sprechen dafür der lange Blattstiel und die Nervatur des Blattes. Wie bei Credneria entspringen überhalb der Blattbasis zwei starke gegenständige Seitennerven, unterhalb dieser Stelle aber laufen in fast rechtem Winkel zartere Seitennerven aus, die zum Rande gehen

(Taf. XXXII. Fig. 20.). Weniger deutlich ist diess beim Fig. 21. abgebildeten Blattfetzen ausgesprochen, der durch den langen Stiel sich ausgezeichnet.

Während diese charakteristische Nervation über die Crednerien-Natur dieser Blattreste keinen Zweifel lässt, ist dagegen die Species erst zu bestimmen, wenn einmal vollständigere Blätter erhältlich sind.

Die Blattbasis ist bei Cr. integerrima ZENK., Cr. denticulata ZENK. und Cr. subtriloba ZENK. gleich gebildet und es ist wahrscheinlich, dass das Grönländer-Blatt zu einer dieser Arten gehört. Nur sind die Blätter von Blankenburg grösser.

B. GAMOPETALAE.

I. Ordn. BICORNES.

I. Fam. ERICACEAE.

41. *Andromeda Parlatorii* HR. Taf. XXXII. Fig. 1. 2.

A. foliis lanceolatis, basi apiceque acuminatis, integerrimis, coriaceis, nervo medio valido, nervis secundariis subtilissimis, angulo acuto egredientibus, camptodromis.

HEER et CAPELLINI Phyllit. cretacées de Nebraska. Schweizer Denkschriften p. 18. Taf. I. Fig. 5.

Prunus Parlatorii LESQUEREUX Plants from Nebraska p. 102. Taf. XVI. 2. 3.

Unter-Atanekerdluk (Fig. 1.).

Das Blatt stimmt in Form und Nervation so wohl mit den Blättern von Nebraska (ich habe ein solches aus der Sammlung des Herrn MARCOU von Jekama in Fig. 2. abgebildet) überein, dass es wohl nicht zu gewagt sein wird, es derselben Art zuzutheilen. LESQUEREUX hat es zu Prunus gebracht, allein bei dieser Gattung bilden die Secundarnerven viel stärkere Bogen und lösen sich vor dem Rande in zahlreiche kleine, geschlossene Felder auf, dann ist der Rand bei Prunus fast immer gezahnt, nur bei ein paar tropischen Arten ungezahnt. Es kann daher dieses Blatt nicht zu Prunus gehören und scheint mir nach Form und Nervation den Andromeden am nächsten zu stehen.

Das Blatt Fig. 1. ist nach vorn allmählig verschmälert und zugespitzt. Die zarten Secundarnerven entspringen in spitzigem Winkel, sind stark nach vorn gerichtet und nahe dem Rande in Bogen verbunden. Das feinere Adernetz ist verwischt. Fig. 1. b. ist gegen den Blattstiel stark verschmälert; die Secundarnerven laufen auch in spitzem Winkel aus und verbinden sich erst nahe dem Rande in weiten Bogen.

ETTINGSHAUSEN hat ein ähnliches Blatt von Niederschöna als Laurus cretacea beschreiben. Bei diesem sind aber die Seitennerven gablig getheilt.

42. *Dermatophyllites borealis* Taf. XXXII. Fig. 8. vergrössert 8. b.

D. foliis minutis, 10 Mill. longis, $2^1/_2$ Mill. latis, coriaceis, oblongis, apice obtusis, basi in petiolum attenuatis, nervis secundariis nullis.

Unter-Atanekerdluk.

GOEPPERT hat kleine, lederartige, ganzrandige Blättchen, mit deutlichem Mittelnerv, aber fehlenden oder verwischten Seitennerven unter dem Namen Dermatophyllites zusammengefasst und dieselben in die Familie der Ericaceen gestellt. Sie fanden sich im Bernstein. Ein ähnliches Blättchen kommt auch in der Grönländer-Kreide vor. Es ist lederartig, gegen den Stiel verschmälert, vorn aber ganz stumpf zugerundet. Der Mittelnerv ist ziemlich stark, wogegen die Seitennerven ganz fehlen.

II. Ordn. STYRACINAE.

I. Fam. EBENACEAE.

43. *Diospyros prodromus* m. Taf. XXXII. Fig. 3—7. XXVIII. 6. c.

E. foliis ovato-ellipticis, summa basi paululo in petiolum attenuatis, integerrimis; nervis secundariis distantibus, valde camptodromis, arcibus a margine remotis; calyce 5-lobo.

Atane und Atanekerdluk.

Fig. 3. giebt uns die Form des Blattes; es ist unterhalb der Mitte am breitesten, nach vorn allmählig verschmälert. Am Grund ist es nicht zugerundet, sondern gegen den kurzen Blattstiel etwas vorgezogen. Der Mittelnerv ist schwach und von ihm entspringen die Secundarnerven in halbrechtem Winkel. Sie stehen weit aus einander und sind vorn in starken Bogen verbunden, welche vom Rande ziemlich weit abstehen. Es ist zweifelhaft ob das Blatt lederartig oder krautartig war. Taf. XXVIII. Fig. 6. c. stellt die Spitze des Blattes dar. Man sieht, dass das Blatt in eine schmale Spitze ausläuft.

Zu diesen Blättern gehören sehr wahrscheinlich die zwei Fruchtkelche, welche in Fig. 5. und. 6. abgebildet sind. Fig. 5. ist wahrscheinlich ein junger Fruchtkelch; er zeigt uns 5 ausgebreitete Blättchen. Fig. 6. ist etwas grösser; die Blättchen sind stumpf zugerundet.

Ganz ähnliche Blätter habe von Nebraska als D. primaeva beschrieben (Phyllites de Nebraska p. 19. Taf. I. 6. 7.); bei dieser Art stehen aber die Secundarnerven dichter beisammen. Noch ähnlicher sind die Blätter von D. vetusta HR aus dem obereocenen Sandstein von Skopau (cf. HEER sächsisch-thüringische Braunkohlenflora S. 10. Taf. VII. 1—6.), diese Art hat aber einen sehr grossen, lederartigen Fruchtkelch. Immerhin gehört die Grönländer Art, wie diese, zu den indischen Formen mit 5-gliedrigen Blumen, während die im Miocen sehr verbreitete D. brachysepala einen viergliedrigen Kelch hatte und zunächst an D. Lotus L. des südlichen Europa sich anschliesst.

III. Ordn. MYRSINAE.

I. Fam. MYRSINEAE.

44. *Myrsine borealis* m. Taf. XXXII. Fig. 23.

M. foliis ovatis (?), integerrimis, nervis secundariis numerosis, approximatis, ramosis, camptodromis.

U. Atanekerdluk.

Der Grund des Blattes fehlt, nach vorn ist es verschmälert und schwach zugespitzt. Von dem deutlichen Mittelnerv entspringen zahlreiche und daher dicht beisammenstehende zarte Secundarnerven. Von denselben, wie von dem Mittelnerv, gehen in spitzem Winkel sehr zarte Nervillen aus (Fig. 23. b. vergrössert), die unter spitzem Winkel sich verbinden und so ein eigenthümliches Zwischennetz bilden. In dieser Nervation kommt das Blatt mit der tertiären Myrsine formosa Hr von Skopau und mit der lebenden M. Simensis Hochst. (aus Abessynien) überein, daher es zu dieser Gattung zu gehören scheint.

C. POLYPETALAE.

I. Ordn. UMBELLIFLORAE.

I. Fam. ARALIACEAE.

45. *Panax cretacea* m. Taf. XXXII. Fig. 9. 10.

P. fructibus bicarpellaribus, acheniis complanatis, rotundatis, subtilissime rugulosis.

Unter-Atanekerdluk.

Die Fig. 9. abgebildeten Früchte stimmen sehr wohl mit den Früchten von Panax circularis von Oeningen überein (cf Heer Urwelt der Schweiz S. 331. Fig. 177) nur ist die Oberfläche von feinen Querrunzeln durchzogen, welche der Oeninger Art fehlen. Wie bei Panax besteht die Frucht aus zwei flachen Carpellarblättern, die in einer geraden Mittelwand an einander stossen und ein fast kreisrundes Körperchen von $6^{1}/_{2}$ Mill. Länge und 7—8 Mill. Breite darstellen. Eine dem Rande parallel laufende Bogenlinie bezeichnet die Grenze des Samens. Die zarten hin- und hergebogenen Runzeln laufen theils horizontal (Fig. 7. vergrössert 7. b.), theils schief (Fig. 7. d. zweimal vergrössert). Ohne Zweifel waren mehrere solcher gestielter Früchte in eine Dolde zusammengestellt, wie diess in Fig. 10. angedeutet ist.

II. Fam. AMPELIDEAE.

46. *Chondrophyllum Nordenskiöldi* m. Taf. XXXII. Fig. 11. 12. XXX. Fig. 4. b.

P. foliis ovalibus, integerrimis, basi attenuatis, nervis primordialibus quinque, duobus lateralibus basi connatis.

Unter-Atanekerdluk.

Das vollständigste Blattstück ist in Fig. 11. (vergrössert Fig. 11. b.) abgebildet. Es ist am Grund keilförmig verschmälert und zwar sehen die Seiten dieses Blattgrundes wie ausgeschnitten aus, was auf ein zusammengesetztes Blatt hindeutet, dessen Seitenblättchen wahrscheinlich in diese Einschnitte des mittlern Blattes eingefügt waren. — Weiter nach vorn ist das Blatt verbreitert; es ist ganzrandig. — Die Nervation ist sehr ausgezeichnet. Wir haben zunächst einen ziemlich starken Mittelnerv, von dem weiter oben in spitzem Winkel zarte Secundarnerven auslaufen. Neben dem Mittelnerv ent-

springt aus der Blattbasis jederseits ein starker Nerv, der sehr bald in zwei Gabeln sich theilt, so dass 5 Hauptnerven vom Blattgrund zu entspringen scheinen. Der untere Gabelast verläuft nahe dem Rande und vereinigt sich mit dem ersten Seitenast der obern Gabel, welche noch mehr solcher Aeste aussendet, die sich aussen nahe dem Rande in Bogen verbinden. Die Felder zwischen diesen Haupt- und Seitennerven sind mit einem zarten Maschennetz ausgefüllt, das aus grossen polygonen Maschen besteht.

Zeigt in der Nervation viel Uebereinstimmung mit dem Chondrophyllum hederaeforme HR von Quedlinburg.

Da in Unter-Atanekerdluk die Frucht von Panax gefunden wurde, gehören vielleicht die unter Chondrophyllum zusammengefassten Blätter zu dieser Gattung, indem wenigstens bei den Panax verwandten Aralien Blätter mit ähnlicher Nervation vorkommen.

47. *Chondrophyllum orbiculatum* m. Taf. XXXI. Fig. 3. c. vervollständigt Taf. XXXII. Fig. 13.

P. foliis orbiculatis, nervis secundariis numerosis, ramosis.

Unter-Atanekerdluk, auf demselben Stein mit Sassafras, Cycadites Dicksoni und Osmunda Öbergiana.

Ausser mehreren Blattfetzen ist ein Stück (Fig. 3. c.) auf uns gekommen, das die Form des Blattes bestimmen lässt. Es muss fast kreisrund gewesen sein, ist indessen am Grund etwas in den Blattstiel verschmälert. Der Rand scheint ganz gewesen zu sein. Der Mittelnerv tritt nur schwach hervor, von demselben gehen zahlreiche zwar zarte, doch wohlerhaltene Secundarnerven aus. Diese sind gablig mehrmals zertheilt und reichen bis zum Rand.

II. Ordn. POLYCARPICAE.

I. Fam. MAGNOLIACEAE.

48. *Magnolia Capellinii* HR. Taf. XXXIII. Fig. 1—4.

M. foliis coriaceis, late ovalibus, integerrimis, apice obtusis vel obtusiusculis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, curvatis, camptodromis.

HEER et CAPELLINI Phyllites cretac. de Nebraska p. 20. Taf. III. 5. 6.

Unter-Atanekerdluk.

Es ist mir kein vollständig erhaltenes Blatt zugekommen, doch können wir aus Fig. 1. und 4. ein Bild desselben zusammensetzen und es mit den Blättern von Nebraska vergleichen, von denen ich in Fig. 3. das am besten erhaltene, dessen Mittheilung ich Prof. MARCOU verdanke, dargestellt habe.

Das Blatt ist in der Mitte am breitesten, gegen den Grund zu verschmälert. Bei Fig. 1. ist die Spitze nicht ganz erhalten, wohl aber ist diess bei Fig. 4. der Fall. Es erscheint hier ganz stumpf zugerundet. Freilich ist nicht ganz sicher, dass diess Blatt zu M. CAPELLINII gehöre, da die Secundarnerven in etwas weniger spitzen Winkeln aus-

laufen. Bei Fig. 1. und 2. entspringen die Seitennerven, wie bei den Nebraskablättern, in halbrechten Winkeln, bilden starke Bogen und vereinigen sich erst nahe dem Rande.

Eine Vergleichung des Blattes Fig. 1. mit Fig. 3. (von Jokamah in Nebraska) macht es sehr wahrscheinlich, dass sie derselben Art zugehören, indem sie in der Form und im Verlauf der Nerven übereinstimmen.

49. *Magnolia alternans* HR. Taf. XXXIII. Fig. 5. 6. XXXIV. Fig. 4.

M. foliis coriaceis, ellipticis, integerrimis, basi in petiolum attenuatis, nervis secundariis angulo acuto egredientibus, valde curvatis, camptodromis, alternis tenuioribus.

HEER et CAPELLINI Phyllites de Nebraska p. 20. Taf. III. 2—4. Taf. IV. 1. 2.

Unter-Atanekerdluk.

Die mir zugekommenen Blattstücke sind zwar unvollständig, indessen stimmen sie, soweit sie erhalten sind, wohl zu den von mir in den Phyllites von Nebraska abgebildeten Blättern überein. Es ist das Blatt bedeutend kleiner als bei voriger Art, gegen den Grund allmählig verschmälert und in den Blattstiel auslaufend. Die ziemlich steil aufsteigenden Seitennerven stehen dichter beisammen; es tritt aber hier nicht so deutlich, wie bei den Nebraskablättern, ein Wechsel von stärkern und schwächern Secundarnerven hervor.

III. Ordn. MYRTIFLORAE.

I. Fam. MYRTACEAE.

50. *Myrtophyllum Geinitzii* HR. Taf. XXXII. Fig. 14—17. XXXIII. Fig. 6. b.

M. foiils petiolatis, coriaceis, anguste lanceolatis, nervis secundariis sub angulo acuto egredientibus.

HEER Beiträge zur Kreideflora. Schweiz. Denkschriften. Erster Beitrag. S. 22. Taf. XI. Fig. 3. 4.

Unter-Atanekerdluk.

Es sind uns zwar nur der Blattgrund (XXXIII. 6. b.) und die mittleren Partien des Blattes zugekommen, doch stimmen dieselben zo wohl mit den Blättern von Moletein (cf. besonders Fig. 4.) überein, dass sie derselben Art zugetheilt werden müssen. Gegen den Grund ist das Blatt verschmälert, in der Mitte dagegen ziemlich parallelseitig. Die Seitennerven steigen steil auf, bei Fig. 14. und 16. nur in schwachen, bei Fig. 15. in starken Bogenlinien. Sie laufen aussen alle in den Samennerv, der dem Rande nahe gerückt ist. Die Felder sind mit einem feinen Netzwerk ausgefüllt. Wir haben hier ganz die für die Myrtaceen charakteristische Nervation.

Es gehören diese Blätter wahrscheinlich zur neuholländischen Gattung Eucalyptus. Unter den tertiären Arten ist Eucalyptus rhododendroides Mass. vom Mt. BOLCA die zunächst verwandte Art.

51. *Metrosideros peregrinus* m. Taf. XXXII. Fig. 22.

M. foliis ellipticis, integerrimis, nervis secundariis tenuissimis, numerosissimis, sub angulo acuto egredientibus, parallelis, simplicibus.

U. Atanekerdluk.

Das ziemlich wohl erhaltene kleine Blatt ist in der Mitte am breitesten und nach beiden Seiten gleichmässig verschmälert. Die Secundarnerven sind sehr zart, entspringen in spitzem Winkel und stehen ganz dicht beisammen. Sie laufen fast parallel, sind aber gegen den Rand hin verwischt. Es hat das Blatt einen ganz kurzen Stiel.

Steht dem M. calophyllum ETT. von Haering (tert. Flora von Haering p. 82) sehr nahe und muss wohl mit demselben in dieselbe Gattung gehören. ETTINGSHAUSEN vergleicht seine Art mit M. polymorphus GAUD. von den Sandwichinseln, deren Blätter in der That eine sehr ähnliche Nervation haben.

IV. Ordn. ACERA.

I. Fam. SAPINDACEAE.

52. *Sapindus prodromus* m. Taf. XXXIV. Fig. 5.

S. foliolis ovato-lanceolatis, subfalcatis, integerrimis, valde inaequilateralibus, nervis secundariis curvatis, numerosis.

Atane.

Fig. 5. ist unzweifelhaft ein Blättchen eines zusammengesetzten und zwar gefiederten Blattes, wie die ungleichseitige Basis und die Krümmung des Blattes zeigt. Es hat ganz die Tracht der Blattfiedern von Sapindus, so von SAP. falcifolius A. BR., der im Miocen sehr verbreitet ist (cf. HEER Flora tert. Helvet. III. p. 61. Taf. CXIX. CXX. und CXXI.), weicht aber durch die dichtere Stellung der Secundarnerven ab. Aehnliche lebende Arten sind S. marginatus W. aus dem Süden der vereinigten Staaten und S. Surinamensis POIR. aus dem trop. Amerika.

Das Blättchen ist ziemlich derb, doch scheint es nicht lederartig gewesen zu sein. Es ist am Grund stumpf zugerundet, nach vorn allmählig verschmälert und zugespitzt; die eine Seite ist, besonders in der untern Hälfte, viel schmäler als die andere. Die Secundarnerven stehen ziemlich dicht beisammen und gehen im Bogen bis nahe zum Rande, wo sie sich verbinden.

V. Ordn. TEREBINTINAE.

I. Fam. ANACARDIACEAE.

53. *Rhus microphylla* m. Taf. XXXII. Fig. 18.

Rh. foliis pinnatis, foliolis sessilibus, oblongis, grosse dentatis.

Unter-Atanekerdluk.

Ein kleines, aber noch an der Spindel befestigtes Blättchen; es ist stiellos, aber gegen den Blattgrund allmählig verschmälert; vorn stumpflich, am Rand gezahnt. Die Zähne sind gross und nach vorn gerichtet; auf einer Seite stehen 4, auf der andern nur

2 Zähne, und das Blättchen wird dadurch ungleichseitig. Von dem Mittelnerv gehen zarte Secundarnerven gegen die Zähne, sind aber auswärts verwischt.

Aehnliche kleine Blättchen fand PRESTWICH bei Reading (Eocen), doch haben diese viele und schärfere Zähne auf beiden Blattseiten und scheinen zu den Proteaceen zu gehören.

VI. Ordn. LEGUMINOSAE.

Theilblättchen zusammengesetzter Blätter sind in Unter-Atanekerdluk nicht selten, doch ist es zur Zeit noch nicht möglich sie bestimmten Gattungen zuzuweisen. Die Mehrzahl gehört wahrscheinlich zu den Leguminosen, doch können wir diess noch nicht durch die bezeichnenden Früchte belegen. Es ist nur ein Stück (Taf. XXXIV. Fig. 3. b.) gefunden worden, das wahrscheinlich als Legumen zu deuten ist, da aber die Sameneindrücke fehlen, ist die Sache nicht sicher. Die Oberfläche ist von feinen, etwas verworrenen Längsnerven durchzogen.

54. *Leguminosites prodromus* m. Taf. XXXIV. Fig. 13.

L. foliis pinnatis, petiolo communi sulcato, foliolis petiolatis, oppositis, lineari-lanceolatis, nervis secundariis obsoletis.

Unter-Atanekerdluk.

Es kann kein Zweifel sein, dass das Fig. 13. dargestellte Blatt ein zusammengesetzt gefiedertes ist. Der dünne gemeinsame Blattstiel ist mit einer scharfen Mittelfurche versehen. An demselben sind die Blättchen paarweise befestigt. Allerdings sieht man nur ein Blättchen; dass aber ein zweites diesem gegenüberstand, zeigt die Anschwellnng des Blattstieles, während das Blättchen selbst verloren ging. Das weiter oben stehende Blättchen ist kein foliolum terminale, sondern auch ein Seitenblättchen, wie die seitliche Stellung zum Blattstiel zeigt. Das Blättchen hat einen dünnen, ungefurchten, ziemlich langen Stiel; ist am Grund auffallend ungleichseitig, schmal linienlanzettförmig. Ausser dem Mittelnerv sind keine weitern Nerven sichtbar. Die Blättchen müssen am Stiel weit aus einander gestanden haben.

Die Blättchen sind schmäler und mehr parallelseitig als bei Palaeocassia angustifolia ETT. von Niederschöna.

55. *Leguminosites phaseolites* m. Taf. XXXIV. Fig. 7—11.

L. foliolis petiolatis, ellipticis vel sublanceolatis, basi inaequilateris, nervis secundariis angulo acutiusculo egredientibus, curvatis.

Unter-Atanekerdluk, nicht selten.

Bei Fig. 11. finden sich mehrere Blätter beisammen, die wahrscheinlich ursprünglich an dem dabei liegenden Stiel befestigt waren. Die ungleichseitige Basis lässt auf ein folium pinnatum schliessen. Aus Fig. 9. und 10. sehen wir, dass diese Blättchen gestielt, und aus Fig. 8. dass sie gegen die Spitze verschmälert waren. Die Secundarnerven stehen ziemlich weit aus einander und sind nach vorn gebogen. Das Blatt scheint zarthäutig gewesen zu sind.

Erinnert in der Form lebhaft an Cassia phaseolites UNG., C. Fischeri HR und hyperborea UNG., und gehört wohl zur Gattung Cassia. ETTINGSH. hat ein sehr ähnliches Blatt von Niederschöna als Palaeocassia lanceolata beschrieben (Flora von Niederschöna S. 262), es hat aber mehr und daher dichter beisammen stehende Secundarnerven.

56. *Leguminosites cassiaeformis* m. Taf. XXXIV. Fig. 12.

L. foliolis membranaceis, ellipticis, basi valde inaequilateris, nervis secundariis numerosis.

Unter-Atanekerdluk.

Ein zartes Blatt, mit sehr ungleichseitiger Basis. Von dem dünnen Mittelnerv gehen zahlreiche, sehr zarte Secundarnerven aus, die aussen in Bogen sich verbinden

Hat ganz die Form von Cassia Berenices UNG., aber viel dichter stehende Secundarnerven. Ist wahrscheinlich eine Cassia. Von der Palaeocassia lanceolata ETT. durch die breitern am Grunde mehr ungleichseitigen Blätter zu unterscheiden.

57. *Leguminosites atanensis* Taf. XXXIV. Fig. 6.

L. foliolis firmis, oblongis, crassinerviis.

Atane.

Ein länglich ovales, ziemlich derbes Blatt, das vorn ganz stumpf zugerundet ist. Von dem Mittelnerv gehen starke Seitennerven aus, welche weite Bogen bilden, die nahe dem Rande sich verbinden. Sie sind durch deutlich vorspringende Queradern verbunden. Die eine Blattseite ist schmäler als die andere.

58. *Leguminosites coronilloides* m. Taf. XXXIV. Fig. 14.

L. foliolis parvulis, ovalibus, breviter petiolatis, nervis secundariis distantibus, curvatis, subtilissimis.

Unter-Atanekerdluk.

Ein kleines Blättchen, das an Coronilla und Colutea erinnert. Der etwas gekrümmte Mittelnerv und die ungleiche Breite der beiden Blatthälften sprechen für ein Fiederblatt eines zusammengesetzten Blattes. Es ist in der Mitte am breitesten und nach beiden Enden gleichmässig verschmälert; am Grund mit einem kurzen Stielchen versehen. Der Mittelnerv ist ziemlich stark, dagegen die Secundarnerven sehr zart und nur wenige mit der Lupe zu sehen. Sie stehen ziemlich weit aus einander und bilden starke Bogen.

59. *Leguminosites amissus* m. Taf. XXXII. Fig. 19.

L. foliolis minutis, ovalibus, inaequilateris, nervis secundariis angulo acuto egredientibus.

U. Atanekerdluk mit Ficus protogaea.

Ein kleines zartes Blättchen, am Grund ungleichseitig und stumpf zugerundet, ohne Stiel. Mehrere Secundarnerven in ziemlich spitzem Winkel entspringend und in Bogen sich verbindend.

INCERTAE SEDIS.

60. *Phyllites linguaeformis* m. Taf. XXXIV. Fig. 15.

Ph. ovato-oblongus, apice obtusus integerrimus, nervis secundariis valde curvatis, camptodromis.

Unter-Atanekerdluk.

Das Blatt war unterhalb der Mitte am breitesten, ist nach vorn nur wenig verschmälert und vorn stumpf zugerundet. Es ist ganzrandig. Von dem ziemlich starken Mittelnerv gehen zarte Secundarnerven aus; sie sind sehr stark nach vorn gebogen und ihre Bogen sind dem Rande sehr genähert. Die Felder sind mit einem zarten Netzwerk ausgefüllt (Fig. 15).

61. *Phyllites laevigatus* m. Taf. XXXIV. Fig. 16.

Ph. oblongus, integerrimus, nervo medio obsoleto, basi modo conspicuo, nervis secundariis nullis.

Unter-Atanekerdluk.

Ein länglich ovales, ganzrandiges Blatt, dessen vordere Partie weggebrochen ist. Der Mittelnerv ist nur am Blattgrund schwach angedeutet und verliert sich völlig. Von Secundarnerven ist keine Spur zu sehen.

62. *Carpolithes scrobiculatus* m. Taf. XXVI. Fig. 15. 16.

C. oblongo-elongatus, apice rostratus, longitudinaliter costatus, interstitiis nervillosis.

Unter-Atanekerdluk.

Ein durch seine Skulptur ausgezeichnetes, aber noch zweifelhaftes Gebilde. Am meisten ähnelt es der Balgfrucht einer Ranunculacee, doch ist mir keine Frucht dieser Familie mit so eigenthümlicher Berippung bekannt.

Die Frucht hatte eine Breite von 5 Mill. und eine wahrscheinliche Länge von 22 Mill. Sie ist länglich und oben in einen Schnabel verlängert (Fig. 16.). Auf einer Seite (ich bezeichne sie als Bauchseite) ist sie flach, auf der andern (Fig. 15.) schwach gewölbt. Auf der Bauchseite ist die flache und ziemlich glatte mittlere Partie eingefasst von einer gekerbten Längsrippe. Von dieser zum Rand gehen in schief aufsteigender Richtung zahlreiche feine Querstreifen (Fig. 16.). Auf der Rückenseite haben wir eine schmale Rückenrippe und eine den Rand umsaumende Rippe, die Zwischenräumen sind von zarten Querstreifen durchzogen. (Fig. 15).

MYRIAPODEN.

Julopsis cretacea m. Taf. XXXIII. Fig. 7.

Unter-Atanekerdluk.

Ist stark zusammengedrückt, doch sind etwa 20 Ringe zu zählen. Sie haben eine Breite von $1^1/_2$ Mill. Die Beine sind sehr kurz; jeder Ring besass wahrscheinlich ein

paar Beine. Der Kopf ist nicht zu unterscheiden. Es war im Leben wahrscheinlich ein cylindrisches, etwa 3 Cent. langes und $6^1/_2$ Millim. hohes Thier, mit zahlreichen, enganschliessenden Ringen und vielen sehr kurzen Beinen. Gehört in die Gruppe der Myriapoden und scheint namentlich mit Julus verwandt zu sein. Es ist diess ein sehr alter Thiertypus, welcher schon in der Steinkohlenperiode auftritt (cf. LYELL Elements of Geology p. 509).

Vierter Abschnitt. Kreide-Pflanzen Spitzbergens. Vom Cap Staratschin.

FARN.

1. *Asplenium Johnstrupi* Hr. S. 32. Taf. XXXV. Fig. 1—5.

Einzelne Fetzen dieses Farnkrautes sind in dem Sandstein des Cap Staratschin nicht selten, doch sind sie meist sehr undeutlich und zur sichern Bestimmung zu schlecht erhalten. Die besten Stücke habe in Fig. 1. und Fig. 2. 3. abgebildet. Bei Fig. 1. haben wir eine hin- und hergebogene Spindel, welche seitlich veraestelt ist. Diese seitlichen Spindeln haben in der Mitte eine tiefe Längsfurche, wie bei den Grönländer Farn, die daran befestigten secundären Fiedern sind aber grossentheiles zerstört. Wo sie erhalten, sind sie in nach vorn gerichtete, ungezahnte Fiederchen gespalten, so an der untersten secundären Fieder. Fig. 1.

Bei Fig. 2. sind zwei losgetrennte Fiedern auf einem Stein, die in schmale, ungezahnte Fiederchen gespalten sind, deren Längsnerven ebenfalls deutlich hervortreten. Der Mittelnerv ist hin- und hergebogen; die Seitennerven entspringen in spitzen Winkeln; jedes Fiederchen erhält einen solchen Seitennerv, der sich weiter veraestelt. (Fig. 2. b. vergrössert).

Stimmt in der gebogenen gefurchten Spindel und in der Form der secundären Fiedern und der Fiederchen, so weit sie erhalten sind, zu Aspl. Johnstrupi, doch ist diese Bestimmung nicht völlig gesichert.

Var. b. Fig. 4. ist eine Fieder, die am Grund unzertheilt, vorn aber fiederspaltig ist. Die Lappen sind ganzrandig und lanzettlich. In jede läuft ein Seitennerv, der in spitzem Winkel von dem Mittelnerv ausgeht. Bildet wahrscheinlich eine besondere Art, da aber nur das kleine Blättchen mir zukam, das eine sichere Bestimmung nicht zulässt, mag es einstweilen hier untergebracht werden. Dasselbe gilt von den Fig. 3. dargestellten Blattfetzen. Es sind kleine Fiederstücke, die fiederspaltig und gegen den Grund verschmälert sind. Daneben liegen linienförmige, mehrfach veraestelte Gebilde (Fig. 3. c.), die von einem Mittelstreifen durchzogen sind. Es sind diess vielleicht Wurzelzasern.

Var. c. Fig. 5. Eine einzelne Fieder, deren Lappen vorn gezahnt sind. In jeden Zahn läuft ein Nervenast aus. Auch für die sichere Bestimmung dieses Blattfetzens müssen vollständigere Exemplare abgewartet werden.

2. *Asplenium Boyeanum* Hr. S. 33. Taf. XXXV. Fig. 6. 7.

Es liegen mehrere, aber sehr stark zerdrückte Wedelstücke vom Cap Staratschin vor, welche mit denen Grönlands wohl übereinstimmen. Bei Fig. 6. sind die Fiederchen

noch an der dünnen Spindel befestigt. Sie sind am Grund am breitesten, an den Ecken zugerundet, nach vorn etwas verschmälert und stumpflich. Die Nerven sind grossentheils verwischt; etwas deutlicher bei Fig. 7., und wir sehen, dass die Secundarnerven in eine Gabel gespalten sind.

3. *Sphenopteris hyperborea* m. Taf. XXXVIII. Fig. 1. b. 2. b. 9. b. c.

Sph. fronde pinnata, pinnulis liberis, inferioribus trifidis, lobis lanceolatis, superioribus integerrimis, lanceolatis.

Ist mir auch nur in kleinen Fetzen zugekommen, und es ist nicht zu bestimmen, ob das Blatt nur einfach, oder doppelt gefiedert war. Bei Fig. 9. b. sehen wir ein loses unteres Fiederchen, das in drei schmale Lappen gespalten ist, von welchen der mittlere die seitlichen weit überragt. Die obern Fiederchen sind unzertheilt, ganzrandig, in der Mitte am breitesten und nach beiden Enden gleichmässig verschmälert, sitzend, frei, nur die Endfiederchen sind am Grund verbunden. Die Nervatur ist verwischt. Es sind nur undeutliche Spuren zu sehen, die aber doch auf in spitzen Winkeln entspringende Secundarnerven hinweisen. Bei Fig. 1. b. und Fig. 2. b. 9. c. Sind nur die obern unzertheilten Fiederchen erhalten, die bei Fig. 2. b. am Grund verbunden, bei Fig. 9. c. aber dort frei sind.

4. *Thinfeldia arctica* m. Taf. XXXV. Fig. 11—16. Taf. XXXVI. Fig. 10. b.

Th. pinnis coriaceis, lanceolatis, apicem versus attenuatis, pinnatipartitis vel pinnatisectis, lobis lanceolatis, integerrimis, nervis secundariis e nervo primario versus apicem evanescente sub angulo acuto egredientibus.

Scheint am Cap Staratschin häufig zu sein, da zahlreiche Blattfetzen und einige grösseren, ziemlich wohl erhaltenen Blattfiedern mir zukamen. Fig. 16. hat eine Länge von $8^1/_2$ Centim. bei einer Breite von 12 Mill. Nach vorn zu werden die Lappen allmählig kurzer; sie sind lanzettlich, etwas nach vorn gerichtet, vorn ziemlich spitzig, am Grund herablaufend. Die Nervation ist fast ganz verwischt, doch sieht man auf einigen Lappen schief nach vorn gerichtete Seitennerven, die in sehr spitzem Winkel von einem Mittelnerv ausgehen.

Sehr ähnlich ist Fig. 13. Hier sind die Lappen am Grund etwas verschmälert und vorn stumpf. Die Nerven sind auch nur sehr schwach ausgesprochen, der Mittelnerv scheint sich bald in zarte Seitennerven aufzulösen. Etwas grösser ist der Blattfetzen Fig. 14., dessen lange, stumpfe Lappen am Grund verbunden sind. Bei Fig. 15. sind die mehr länglich ovalen Lappen theilweise losgetrennt. Fig. 12. ist aus der Spitze des Wedels und zeigt stellenweise die sehr feinen, steil nach vorn gerichteten Nerven.

Fig. 11. zeichnet sich durch die kleinern, bis auf den Grund getrennten Lappen aus, die nach vorn sehr klein werden, so dass die Fieder in eine lange schmale Spitze ausläuft. Sie bekommt dadurch ein etwas anderes Aussehen, ist aber doch nicht als Art zu trennen

Die Gattung Thinfeldia ist bis jetzt nur aus der raetischen Formation und dem untern Lias bekannt, das Auftreten derselben in der Kreide Spitzbergens ist daher von

grossem Interesse und zeigt uns, dass, so weit uns diess wenigstens bis jetzt bekannt ist, im hohen Norden diese Gattung viel länger sich gehalten hat als in Europa. Dass die vorliegende Pflanze wirklich zu Thinfeldia gehört, geht hervor; 1:stens aus der lederartigen Beschaffenheit der Blattfiedern; 2:tens ihrer Form, da sie fiederschnittig und die Lappen öfter am Grund etwas verschmälert und immer herablaufend sind; 3:tens aus ihrer Nervatur, indem aus einem zarten und sich verlierenden Mittelnerv zahlreiche sehr zarte und in spitzem Winkel entspringende Seitennerven ausgehen, die nur sehr wenig hervortreten. Die Art ist freilich von allen des Raetik und des Lias verschieden, kann indessen doch in der Form und Grösse der Blätter mit Th. rhomboidalis ETT. verglichen werden; so Fig. 14. mit Taf. XLIII. Fig. 5. 6. von SAPORTAS Paléont. française, terrain jurassique.

5. *Sclerophyllina cretosa* S. 59. Taf. XXXV. Fig. 8—10.

Das Fig. 8. dargestellte Stück stimmt ganz überein mit der auf Taf. XIII. Fig. 14. aus Grönland abgebildeten Pflanze. Es laufen zwei Lappen von 5 Millim. Breite in spitzem Winkel aus einander und sind von freilich grossentheils verwischten Längsnerven durchzogen. Das rauhe Gestein ist der Erhaltung derselben sehr ungünstig, doch kann man an einer Stelle 7 solcher paralleler Längsnerven zählen.

Var. b. major.

Beträchtlich grösser sind die Fig. 9 und Fig. 10. abgebildeten Stücke und bilden vielleicht eine besondere Art. Die Lappen haben eine Breite von 8 Mill., ihre Länge ist nicht zu bestimmen, da sie an Basis und vorn abgebrochen sind. Bei Fig. 10. ist das Blatt weit hinauf unzertheilt und dann in zwei in spitzem Winkel aus einander laufende Lappen gespalten. Die Längsnerven sind nicht in ihrem ganzen Verlauf zu verfolgen, indem sie stellenweise verwischt sind.

EQUISETACEAE.

6. *Equisetum* sp. Taf. XXXVIII. Fig. 8.

Es wurden nur einzelne Stengelreste gefunden, welche keine genauere Bestimmung zulassen. Bei Fig. 8. haben wir einen solchen von 6 Mill. Breite, der mit einem Knoten versehen und von etwa 8 Längstreifen durchzogen ist. In Grösse und Streifung stimmt er, so weit er erhalten ist, mit dem Equisetum amissum Grönlands überein.

CONIFERAE.

7. *Phyllocladites rotundifolius* m. Taf. XXXV. Fig. 17—21.

Ph. phyllodiis coriaceis, pinnatis, lobis petiolatis, rotundatis, integerrimis, fructibus sessilibus.

Bei Fig. 17. haben wir einen Fruchtstand. Die starke, etwas hin- und hergebogene Spindel trägt an der Spitze drei sitzende, eiförmige blattartig ausgebreitete Organe, sie sind dick lederartig, die Nerven verwischt, am Grund mit drei runden Eindrücken versehen. Unterhalb dieser endständigen blattartigen Organe bemerken wir auf

der linken Seite an der Spindel drei Früchte. Jede sitzt in einer Ausrandung der Spindel. Sie sind stark zerdrückt; am besten erhalten ist die oberste. Hier bemerken wir in der Mitte einen eiförmigen Samen, der von einem Wall umgeben ist, der bis zur Spitze reicht. Es ist diess wohl die Fruchthülle, welche also hier den Samen ganz umgab, wie bei Salisburea. Auf der rechten Seite haben wir etwas tiefer an der Achse befestigt eine ganz ähnliche, sitzende Frucht, die am Grund stumpf zugerundet ist und oben sich verschmälert und so verkehrt birnförmig wird. Der Same hebt sich noch etwas deutlicher von der Fruchthülle ab. Er ist eiförmig, am Grund gerundet, oben zugespitzt, hat eine Länge von 6½ Mill. und eine grösste Breite von 4½ Mill. — Weiter unten folgen dann auf der rechten Seite die blattartigen Organe, während auf der linken, mit denselben alternierend, Früchte sitzen. Diese blattartigen Organe sind gestielt und sehr kurz eiförmig, am Grund ganz stumpf zugerundet, aber auch vorn stumpf, dick lederartig, die Nerven sehr zart. Wir sehen (Fig. 17. b. vergrössert) zunächst einen Mittelnerv, der aber schon vor der Blattmitte in feinere Nerven sich auflöst, welche weiter gablig sich verzweigen. Diese zartern Nerven entspringen zum Theil vom Blattgrunde und sind nach vorn gerichtet.

Dieses wichtige Stück zeigt uns unzweifelhaft, dass an derselben Achse Früchte und blattartige Organe sitzen, wir haben daher hier eine Bildung wie bei Phyllocladus, und es ist dieser scheinbar beblätterte Fruchtstand als ein phyllodium-artiger Ast zu betrachten, der seitlich theils Früchte, theils blattartig verbreiterte Phyllodien trägt. Dass auch bei Phyllocladus sitzende Früchte vorkommen, zeigt der Ph. hypophylla Hook fil. (icones plantar. t. 889. cf. Decandolle Prodromus XVI. p. 499).

Unsere Pflanze ist demnach mit Phyllocladus zunächst verwandt.

Da der Fruchtstand von Phyllocladites durch die in den Ausbuchtungen der Spindel sitzenden Früchte auch an Cycas erinnert, bilden wohl die Phyllocladiten und Phyllocladen die Anknüpfungspunkte zwischen den Cycadeen und Coniferen.

Zur vorliegenden Art gehört sehr wahrscheinlich das Fig. 18. abgebildete Phyllodium. Die Spindel ist etwas hin- und hergebogen, die seitlichen blattartigen Organe stehen ziemlich weit aus einander, sind nur ganz kurz gestielt, am Grund stumpf zugerundet und von zahlreichen, aber verworrenen Längsnerven durchzogen. Das Ende der Achse ist blattartig ausgebreitet, aber grossentheils zerstört.

Fig. 21. und Taf. XXXVIII. Fig. 16. a. sind eiförmige Nüsschen, die in Form und Grösse so wohl zu den Samen passen, die wir Fig. 17. innerhalb des urceolums sehen, dass sie wohl sicher unserer Pflanze angehören. Sie haben eine Länge von 6½ Mill. und eine Breite von 4½ Mill. Die Kohlenrinde lässt auf eine holzige Schale schliessen, welche von zahlreichen, sehr feinen Querrunzeln durchzogen ist (Fig. 21. b. vergrössert). Kleiner sind Fig. 19. und 20. Sie haben eine Breite von 3½ Mill. und eine Länge von 5 Mill., besitzen aber auch eine starke Kohlenrinde.

8. *Araucarites Nordenskiöldi* m. Taf. XXXVII. Fig. 3. 4.

A. strobilo subgloboso, squamis rhomboidalibus, 11 Mill. latis, pedunculo crasso.

Es wurde nur der abgebildete Zapfen gefunden. Die verkohlten Zapfenschuppen sind grossentheils verwischt, und nur mit vieler Mühe ist die Form und Stellung der

selben zu ermitteln. In Fig. 3. sind dieselben zu deutlich gezeichnet; sie sind namentlich in der Mitte des Zapfens fast ganz verwischt. Es hat der Zapfen eine Länge von 54 Mill., bei einer Breite von 46 Mill. Die grössern mittlern Zapfenschuppen hatten eine Breite von cirka 11 Mill. und eine Höhe von 7 Mill. Sie sind rhombisch, hatten in der Mitte einen Eindruck, der freilich bei den meisten ganz verwischt ist. Hacken ist keiner zu sehen. In der Mitte des Zapfens gehen etwa 6 Schuppen auf die schiefe Reihe.

Es ist der Zapfen mit einem dicken Stiel versehen, der eine Breite von 9 Mill. hat. Die Unebenheiten, die an ihm auftreten, scheinen von Blattnarben herzurühren, doch ist diess nicht sicher zu ermitteln. Beblätterte Zweige sind mir von Spitzbergen keine zugekommen, welche mit Sicherheit mit diesem Zapfen combinirt werden könnten. Vielleicht dass aber die Fig. 4. dargestellten Fragmente dazu gehören. Bei Fig. 4. a. ist ein Zweigstück, das mit undeutlichen, oben zugespitzten Blattnarben besetzt, Fig. 4. c. (auf der Rückseite desselben Steines) ein solches, mit einem lanzettlichen, am Grund herablaufenden Blatt, wenn wenigstens der seitlich hervortretende, übrigens nervenlose Lappen als solches gedeutet werden kann.

Es kann in Frage kommen ob der vorliegende Zapfen nicht zu den Cycadeen gehöre, indem die Cycadeen des englischen Wealden (Cycadeostrobus ovatus, C. sphaericus CARR., und C. elegans CARR.) ähnlich geformte Zapfen und Zapfenschuppen hatten; auch der dicke Zapfenstiel erinnert mehr an die Cycadeen, als an die Coniferen. Wenn aber dieser Zapfenstiel wirklich mit Blattnarben besetzt ist (wie diess aus den Eindrücken desselben hervorzugehen scheint), so werden die Cycadeen ausgeschlossen und muss der Zapfen einer Conifere angehören. Unter diesen hat die Gattung Araucarites die meisten Ansprüche auf denselben. Es hat CARRUTHERS aus dem Oolith Englands den Abdruck eines prachtvollen Zapfens dieser Gattung abgebildet [1]), der freilich gar viel grösser ist als der Zapfen Spitzbergens, aber dieselbe Form hatte und ebenfalls rautenförmige Schuppen besass, welche breiter als hoch sind. Noch näher steht unserer Art in Grösse der Zapfen die Araucaria cretacea BROGN. (SCHIMPER Paléont. II. p. 255. Taf. LXXVI. 2.) aus dem Grünsand von Nogent le Ratrou (Eure et Loire), doch hat dieser einen Durchmesser von 7 Centim., während die einzelnen Schuppen nur 8—9 Mill. Breite haben. Der Zapfen ist also etwas grösser als der Spitzbergens, hat aber dabei kleinere und zahlreichere Schuppen.

Die Zapfen, welche aus der Kreide Boehmens und Schlesiens als Dammarites albens Pr. und D. crassipes GOEPP. bekannt sind, dürften auch viel eher zu Araucarites zu bringen sein; von den Dammara Zapfen weichen sie in der Form der Schuppen sehr ab.

9. *Sequoia Reichenbachi* S. 77. Taf. XXXVI. Fig. 1—8. XXXVII. Fig. 1. 2.

Es sind mir sehr viele Stücke vom Cap Staratschin zugekommen, von denen einige auf Taf. XXXVI. dargestellt sind. Am häufigsten begegnen uns da einzelne beblätterte Zweige, doch sind auch mehrfach veraestelte, grössere Zweige nicht selten, und von den vielen Hölzern, die im Sandstein liegen, mag wohl die Mehrzahl unserm Baume

[1]) Den Araucarites sphaerocarpus CARR. Journal of Botany for January 1867 Tab. 60.

angehören. Am Ende einiger Zweige bemerken wir die männlichen Blüthenkätzchen, und neben einem Zweig liegt der Abdruck eines Fruchtzapfens, daher uns dieser Sandstein Spitzbergens alle wichtigern Organe dieses Baumes aufbewahrt hat.

Die jungen Zweige sind dicht mit Blättern besetzt. Diese sind steif, sichelförmig, stark gekrümmt und vorn in eine Spitze auslaufend, der Längsnerv ist meist sehr deutlich und bis in die Spitze zu verfolgen. Am Grund des Jahrestriebes sind die Blätter kürzer. Diese Jahrestriebe sind von beträchtlicher Länge (Taf. XXXVI. Fig. 1. b.), was uns zeigt, dass das Klima für das Wachsthum dieses Baumes günstig gewesen sein muss. Die Zweige sind zwar alternierend, doch entspringen zuweilen zwei fast in selber Asthöhe, so dass dann drei Zweige nahe beisammen stehen (Fig. 3. und 7.).

Bei ältern Aesten sind die Blätter abgefallen, sie sind aber von den dicht beisammen stehenden Blattnarben bedeckt. Es sind diese länglich oval und oben abgerundet. (Fig. 1. a.).

Bei Fig. 3. haben wir die männlichen Blüthen; jeder der drei Zweige trägt ein länglich ovales Blüthenkätzchen von 9 Mill. Länge und 5 Mill. Breite. Sie sind zwar stark zusammengedrückt, doch sind die lanzettlichen vorn zugespitzten Deckblätter zu erkennen und hier und da runde Scheibchen, welche die Staubbeuttel andeuten. Sie stehen in grosser Zahl um die centrale Spindel (Fig. 3. b. vergrössert). Von dem Zapfen haben wir bei Fig. 4. b. einen Abdruck. Er ist indessen sehr undeutlich und bildet nur eine dünne Kohlenrinde, an welcher die Form der einzelnen Schuppen nicht zu erkennen ist. Die Grösse und der Umriss des Zapfens stimmt indessen wohl zu den Zapfen Grönlands. Er hat eine Länge von 23 Mill. und eine Breite von 19 Mill.

Die jungen Zweige sind zwar durchschnittlich etwas dünner als bei dem Grönländer Baum und die Blattnarben der ältern Zweige etwas kleiner; es kommen indessen auch stärkere junge Triebe vor (so Fig. 6.), wie anderseits auch im Sächsischen Quader ebenso dünne Zweige erscheinen (cf. meine Beiträge zur Kreideflora I. Taf. I. Fig. 9.), daher kein Grund zur Trennung vorliegt.

Die zahlreichen Hölzer sind sämmtlich verkohlt. Die Kohle ist meist weggefallen und nur der Abdruck im Sandstein geblieben. Eine genauere Untersuchung dieser Hölzer ist daher nicht möglich. Manche sind von zahlreichen parallelen Längsstreifen durchzogen; es sind diess wohl die Abdrücke der Jahrringe. Manche dieser Hölzer müssen der Länge nach gespalten sein, so das Taf. XXXVI. Fig. 1. dargestellte Stück, mit sehr stark vortretenden, rippenförmigen Jahrringen. Wir können einen Ast bis ins Innere des Stammes verfolgen. Die Breite der Jahrringe lässt auf günstige Wachsthumsbedingungen schliessen. Bei einem weitern Stammstück haben wir aussen eine kreisrunde Astnarbe, die von zahlreichen Ringen umgeben ist. Einzelne Stammstücke erreichen einen Durchmesser von 13—16 Centim. Bei Taf. XXXVII. Fig. 2. haben wir ein Stammstück abgebildet, das in drei starke Aeste gespalten ist. Daneben liegen Zweige der Sequoia Reichenbachi, daher dasselbe sehr wahrscheinlich zu dieser Art gehört. Diese Hölzer zeigen uns, dass diese Sequoia in Spitzbergen bei 78° n. Br. noch grosse Bäume gebildet hat. Bei Fig. 2. b. sieht man stellenweise auf der Rinde die Eindrücke von kleinen runden Wärzchen, welche vielleicht von Flechten herrühren.

Var. b. *Blätter weniger sichelförmig gekrümmt.* Taf. XXXVI. Fig. 8.

Neben den oben beschriebenen Zweigen fanden sich am Cap Staratschin ein paar Zweige, deren Blätter nur schwach gekrümmt sind, namentlich gilt diess von den näher der Zweigspitze stehenden Blättern. Im Uebrigen aber stimmen sie so wohl zu Sequoia Reichenbachi, dass sie doch wohl zu dieser Art gehören.

10. *Sequoia rigida* S. 80. Taf. XXXVIII. Fig. 9. a. 10.

Von dieser Art enthält der Sandstein des Cap Staratschin nur einige wenig deutliche Reste, daher diese Bestimmung nicht ganz gesichert ist. Ein paar kleine Zweige (Fig. 10. 9. a.) hatten gerade, schmale, von einer Mittelfurche durchzogene Blätter, die auswärts sich verschmälern. Auf demselben Stein mit solchen Zweigresten liegt ein älterer Zweig, der wahrscheinlich zur vorliegenden Art gehört. Er ist mit elliptischen Blattnarben besetzt (Fig. 11.). Diese unterscheiden sich von denen der S. Reichenbachi, dass sie oben nicht abgerundet sind.

11. *Sequoia fastigiata* S. 102. Taf. XXXVIII. Fig. 12. 13.

Fig. 13. ist ein junger Zweig mit dicht stehenden, kurzen, vorn zugespitzten Blättern, wie bei der S. fastigiata. Fig. 12. ist ein älterer Zweig, der aber noch mit den länglich elliptischen Blattnarben bedeckt ist. Es sind nur wenige abstehende, fast borstenförmige Blätter erhalten.

12. *Pinus Peterseni* S. 83. Taf. XXXVI. Fig. 9. 10. Taf. XXXVIII. Fig. 5.

Einzelne Kiefernadeln sind am Cap Staratschin nicht selten. Die in Taf. XXXVI. Fig. 9. 10. abgebildeten stimmen ganz mit den aus Grönland beschriebenen überein. Es sind sehr dünne, lange Nadeln, die von mehreren, äusserst zarten Streifen durchzogen sind, aber keinen vortretenden Mittelnerv haben. Es sind je 2 Nadeln am Grunde durch eine Scheide verbunden (Fig. 9. 10.). Häufig freilich sind sie aus einander gefallen und auch zerbrochen.

13. *Pinus Quenstedti* Hr. S. 104. Taf. XXXVIII. Fig. 1—4.

Es sind ebenfalls ganz dünne, lange Nadeln, welche aber durch den Mittelnerv von denen der vorigen Art zu unterscheiden. Aus Spitzbergen kamen mir nur Nadelreste zu, welche, so weit sie erhalten, wohl zu denen von Moletein stimmen.

Die Nadeln haben eine Breite von 1 Mill. und sind in der Mitte mit einem deutlichen Längsnerv versehen. Bei Fig. 3. liegen zahlreiche Nadeln auf einem Steine. An einer Stelle sind 3 zu einem Büschel verbunden, weiter oben treten noch zwei weitere Nadeln hinzu, so dass wahrscheinlich der Büschel aus 5 Nadeln bestand. Ueberdiess liegen noch mehrere Nadeln in der Nähe des Büschels und in verschiedener Richtung. Der Mittelnerv ist theilweise verwischt. Sehr deutlich ist derselbe bei Fig. 1. 2. und 4., wo auch mehrere Nadeln nahe beisammen liegen.

Die Nadelreste, welche Schenk (Wernsdorfer-Pflanzen p. 18) als P. Quenstedti beschrieben hat, gehören nach meinen Dafürhalten nicht hierher. Sie sind doppelt so breit als bei der Art von Moletein und aus Spitzbergen und stimmen in dieser Beziehung eher zur folgenden Art.

14. *Pinus Staratschini* m. S. 104. Taf. XXXVIII. Fig. 6. 7.

Neben den zarten, dünnen Nadeln der P. Peterseni und P. Quenstedti kommen in den Sandsteinen des Cap Staratschin auffallend lange, dabei flache und mit einem starken Mittelnerv versehene Nadeln vor. Die steife lederartige Beschaffenheit dieser Nadeln zeigt, dass sie zu Pinus gehören. Sie haben eine Breite von 2½ bis 3 Mill., und einzelne Stücke eine Länge von 90 Mill., obwohl sie keineswegs in ihrer ganzen Länge erhalten sind. Es ist diess bei keinem mir bis jetzt zugekommenen Stück der Fall. Dieselben Blätter haben wir auch aus Grönland.

15. *Pinus spec.* Taf. XXXVII. Fig. 5.

Der Fig. 5. abgebildete Zapfen gehört wahrscheinlich zu Pinus; leider ist aber derselbe zur sichern Bestimmung zu schlecht erhalten.

Der ovale Zapfen hat eine Länge von 23 Mill., bei einer Breite von 17 Millim. Wahrscheinlich ist derselbe, ehe er eingehüllt wurde, im Wasser gerollt worden, wodurch die Zapfenschuppen theilweise zerstört worden sind. Wir können daher ihre Form nicht mehr bestimmen. Jedenfalls scheinen sie aber keinen Schild besessen zu haben und waren wohl auswärts verdünnt. Die Form und Grösse des Zapfens stimmt zu den Zapfen der Gruppe Tsuga, zu welcher P. Crameri gehört, und vielleicht ist er zu dieser Art zu bringen, worüber indessen erst besser erhaltene Exemplare entscheiden können. Die Nadeln der P. Crameri sind bislang noch nicht in Spitzbergen gefunden worden.

MONOCOTYLEDONES.

Die Sandsteine des Cap Staratschin enthalten die Reste von 3 Arten Monocotyledonen, von denen aber nur Eine eine nähere Bestimmung zulässt. Bei Taf. XXXVIII. Fig. 18. haben wir ein 2½ Centim. breites Band, das von zahlreichen, scharfen, parallelen Längsstreifen durchzogen ist. Stellenweise stehen dieselben sehr dicht beisammen, stellenweise sind sie aber weiter aus einander gerückt. Gehört vielleicht einem rohrartigen Gras (Bambusium) an. Fig. 17. ist ein schmal lanzettliches, nach vorn zu allmählig verschmälertes Blatt, das in der Form mit Eolirion primigenium verglichen werden kann. Doch ist die Nervatur ganz verwischt und dadurch die Bestimmung kaum möglich.

HYPOGLOSSIDIUM m.

Folia (cladodia?) integerrima, triplinervia, nervulis subtilissimis, longitudinalibus numerosis.

16. *Hypoglossidium antiquum* m. Taf. XXXVIII. Fig. 14., zweimal vergrössert Fig. 15.

H. foliis ovalibus, parvulis, integerrimis, nervis tribus acrodromis.

Auf der Rückseite desselben Steines, mit den Resten des Asplenium Johnstrupi.

Das ovale Blättchen hat eine Breite von 8 Mill. und war wahrscheinlich etwa 15 Mill. lang, doch fehlt die Basis und Spitze. Es ist ganzrandig, in der Mitte am breite-

sten und gegen die Basis wie Spitze gleichmässig verschmälert. Der Mittelnerv ist am Grund ziemlich stark, nach vorn zu aber schwächer werdend und sich fast verlierend: zu jeder Seite desselben sehen wir noch einen deutlichen Nerv, der von dem Blattgrund entspringt, dem Rand ziemlich parallel läuft, aber nicht bis in die Blattspitze verfolgt werden kann. Neben diesen drei stärkern Nerven bemerken wir mit der Lupe noch zahlreiche, äusserst feine Längsnerven, die aber stellenweise verwischt sind und ihren Verlauf nicht deutlich erkennen lassen. Sie sind stellenweise unter sich parallel, und scheinen an einzelnen Stellen durch Queraederchen verbunden zu sein.

Die Nervatur spricht für eine Monocotyled. Pflanze. und zwar dürfte Ruscus zunächst in Betracht kommen. Wir haben hier spitzläufige Längsnerven und zarte, durch Aederchen verbundene Zwischennerven, doch haben wir bei Ruscus zahlreichere und zum Theil aus dem mittlern Nerv entspringende spitzläufige Nerven. Der Name soll die Verwandschaft mit Ruscus (Hypoglossum nannten die Alten eine Ruscus-Art) andeuten. Ist diese Deutung richtig, so wäre das blattartige Organ ein verbreiteter Zweig, ein cladodium.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Taf. I. bis und mit Taf. XXIV. aus der untern Kreide Grönlands.

Taf. I.

Fig. 1—5. Asplenium Dicksonianum HEER von Karsok. 1. a. a. 2. 3. b. vergrössert. 1. b. 5. a. b. Gleichenia rigida. 5. b. b. vergrössert. 1 c. Carpolithes thulensis HR.

Fig. 6. 7. Asplenium Johnstrupi HR 6. b. vergrössert.

Taf. II.

Fig. 1—14. Jeanpaulia lepida HR. 1. daneben Nadeln von Pinus Eirikiana von Kome. 9. b. vergrössert 14. restaurirt. Fig. 2. 7. 8. 9. 13. von Ekkorfat; 5. 6. 12. von Kome.

Fig. 15. 16. Jeanpaulia arctica von Pattorfik. 16. restaurirt.

Fig. 17. a. b. Asplenium Nordenskiöldi HR von Pattorfik. b. vergrössert.

Fig. 17. c. d. 18. Scleropteris bellidula. 17. d. vergrössert.

Fig. 19. Aneimidium Schimperi HR von Ekkorfat.

Fig. 20. Sphenopteris fragilis HR von Ekkorfat. 20. b. vergrössert.

Taf. III.

Fig. 1. a. b. 2. a. Adiantum formosum HR von Avkrusak. Fig. 1. c. 2. b. c. d. Osmunda petiolata. 2. e. Früchte. d. vergrössert. 1. e. Sequoia Smittiana HR.

Fig 3. Baiera arctica HR von Ekkorfat.

Fig. 4. Baiera grandis HR von Ekkorfat.

Fig. 5. Acrostichites Egedianus HR. 5. b. vergrössert mit den Soris. Avkrusak.

Fig. 6. Pecopteris Bolbroeana HR von Pattorfik.

Fig. 7. Pecopteris Andersoniana HR von Avkrusak. 7. b. vergrössert.

Fig. 8. und 1. d. Gleichenia Giesekiana HR von Avkrusak. 8. b. vergrössert.

Fig. 9. Dictyophyllum Dicksoni HR. 9. b. vergrössert, 9. c. d. Fruchthäufchen vergrössert, von Ekkorfat.

Taf. IV.

Fig. 1—5. Gleichenia Zippei. Cord. sp.

Fig. 1. Gablig getheilte Blattspindel von Pattorfik; auf demselben Stein liegen noch mehrere solcher Gabeln.

Fig. 2. und 4. von Pattorfik.

Fig. 3. von Avkrusak.

Fig. 5. von Kome: daneben ein junger eingerollter Wedel.

Taf. V.

Gleichenia Zippei von Pattorfik.

Fig. 1. Fruchtwedel.

Fig. 2. Dreigablige Spindel.

Fig. 3. 4. und 5. Gablig getheilte Wedel.

Fig. 6. Blattfieder mit den Soris. 6. b. vergrössert 6. c. stärker vergrössert.

Fig. 1. a. b. Fiederchen mit den Soris vergrössert.

Fig 9. Fruchtwedel.

Taf. VI.

Fig. 1—3. Gleichenia Zippei. Fig. 1. von Avkrusak; 2. und 3. von Pattorfik.
Fig. 4—6 Gleichenia longipennis Hr von Pattorfik. 6. b. vergrössert.

Taf. VII.

Fig 1. Gleichenia Giesekiana Hr. Fig. 2. Gl. Zippei Cord. sp. Beide restaurirt.

Taf. VIII.

Fig. 1—3. Gleichenia longipennis Hr.
Fig. 1. grosser Wedel von Avkrusak. 1. b. Fiederchen mit Soris vergrössert.
Fig. 2. Gablig getheilte Blattspindel von Pattorfik.
Fig. 3. Fieder von Kome mit Soris. 3. b. vergrössert.
Fig. 4. 5. Gleichenia rotula Hr von Kome.

Taf. IX.

Fig. 1. a. Danaeites firmus Hr von Kome. 1. b. Gleichenia rotula Hr. Fig. 2. und 3. viermal vergrössert.
Fig. 4. Wedelstück von Gleichenia rotula.
Fig. 5. Gleichenia polypodioides.
Fig. 6—12. Gleichenia Nordenskiöldi Hr.
Fig. 6. von Kome. Fig. 7. von Avkrusak. Fig 8. von Pattorfik. Fig. 9. mit Fruchthäufchen von Kome. Fig. 10. viermal vergrössert. Fig. 11. von Avkrusak. a. Wedelstück. b. Fiederchen mit Früchten. c. viermal vergrössert. d. ebenfalls. e. Gleichenia delicatula. f. viermal vergrössert. Fig. 12. von Avkrusak. Wedel mit gablig zertheilter Spindel.

Taf. X.

Fig. 1—11. Gleichenia gracilis Hr.
Fig. 1—3. und 5. von Kome. 5. b. vergrössert.
Fig. 4. von Avkrusak.
Fig. 6. a. Gleichenia gracilis. 6. b. eine Fieder dreimal vergrössert. 6. c. Asplenium Johnstrupi. 6 d vergrössert.
Fig. 7. Gleichenia gracilis von Avkrusak. Fig. 8. von der Rückseite desselben Steines vergrössert, mit den Fruchthäufchen.
Fig. 9. ein Fruchthäufchen vergrössert.
Fig. 10. 11. Blattfiederchen viermal vergrössert.
Fig. 12. Gleichenia acutipennis Hr von Pattorfik. Fig. 13. vergrössert.
Fig. 14. Gleichenia micromera Hr von Angiarsuit. Fig. 15. dreimal vergrössert.
Fig. 16. 17. Gleichenia delicatula Hr von Avkrusak.
Fig. 18. Gleichenia thulensis Hr von Pattorfik. Dieser Name ist auf Taf. XI. zu streichen.

Taf. XI.

Fig 1. 2. Gleichenia comptoniaefolia Deb. sp. Pattorfik. 1. b. und 2. b. vergrössert.
Fig. 3. und 4. Gleichenia nervosa Hr Kome. 5. 6. vergrössert.
Fig. 8. Scleropteris bellidula Hr vergrössert. 8. b. stärker vergrössert.
Fig. 9. Asplenium Boyeanum Hr von Avkrusak.
Fig. 10. 11. Sphenopteris grewillioides Hr von Kome.

Taf. XII.

Fig. 1. und 2. Danaeites firmus Hr von Kome.
Fig. 3—11. Oleandra arctica Hr von Avkrusak.
Fig. 3. grosses Blatt.
Fig. 4. a. Blattfetzen von Kome. 4. b. Cyperacites arcticus Hr.
Fig. 5. und 6. 8. und 11. Blattstücke mit einzelnen Soris. Fig. 5 b. Blattstück vergrössert.
Fig. 7. a. b. Oleandra arctica. c. d. Sequoia Reichenbachi Zapfen und Zweig.
Fig. 9. a. Blattspitze von Oleandra. 9. b. Sequoia ambigua. 9. c. Junger Zapfen von Sequoia
Fig. 10. a. Oleandra arctica. 10. b Sequoia Smittiana. 10. c. d. Pinus lingulata.

Taf. XIII.

Fig. 1. Lycopodium redivivum Hr von Angiarsuit.
Fig. 2—8. Equisetum amissum Hr. Fig. 2. a. von Avkrusak. 2. b. Adiantum speciosum.
Fig. 3. Equisetum amissum. 3. b. vergrössert.
Fig. 4. von Kome.
Fig. 5. von Avkrusak.
Fig. 6 von Kome; Scheidenzähne.
Fig. 7. Wurzeln und Zweiglein von Pattorfik.
Fig. 8. Grosses Stengelstück von Pattorfik.
Fig. 9. Equisetites annularioides Hr von Avkrusak; daneben Stengel von Equisetum. 9. b. Scheidenstück vergrössert.
Fig. 10. Equisetites grönlandicus Hr von Avkrusak.
Fig. 11. 12. Adiantum speciosum incisum, von Avkrusak.
Fig. 13. 14. Sclerophyllina cretosa Schenk. sp. 13. von Angiarsuit und 14. von Avkrusak.

Taf. XIV.

Fig. 1—12. Zamites speciosus Hr von Ekkorfat.
Fig. 12. Same.
Fig. 13. 14. Zamites borealis Hr.
Fig. 15—20. Pterophyllum concinnum Hr.
Fig. 21. Same von Pinus.

Taf. XV.

Fig. 1. 2. Zamites borealis Hr von Ekkorfat.
Fig. 3. 4. 5. a. Zamites acutipennis Hr von Ekkorfat. 5. b. Pterophyllum concinnum Hr. Fig. 5. c. Aneimidium Schimperi Hr?
Fig. 6. und 7. Zamites arcticus Goepp. von Kome. Neben dem Blatt Fig. 6. b. ein Zweig von Sequoia Smittiana.
Fig. 8—10. Zamites brevipennis Hr von Kome.
Fig. 11. Pterophyllum concinnum Hr.
Fig. 12. Same von Zamites? von Kome.

Taf. XVI.

Fig. 1. 2. 3. b. Pterophyllum lepidum Hr von Ekkorfat. 3. a. Aneimidium.
Fig. 4. Zamites speciosus Hr von Ekkorfat. 4. b. c. Blatt vergrössert.
Fig. 5—8. Glossozamites Schenkii Hr von Kome. 5. b. vergrössert.
Fig. 9. Zamites brevipennis Hr Blattfieder vergrössert
Fig. 10. Zamites acutipennis Hr Blattfieder vergrössert.
Fig. 11. Same eines Zamites? von Ekkorfat.
Fig. 12—16. Inolepis imbricata Hr. Fig. 12. a. Zapfen. b. c. Zweige. 12. d. vergrössert.
Fig. 13. Zweig und Zapfen von Avkrusak.
Fig. 14. Zweig und Zapfen von Pattorfik.
Fig. 15. a. Zapfen und b. Zweig von Ekkorfat.
Fig. 16. Querdurchschnitt von Zapfen.
Fig. 17. Thuites Meriani Hr von Ekkorfat. 18. vergrössert.
Fig. 19. Anomozamites cretaceus Hr von Ekkorfat. 20. vergrössert.

Taf. XVII.

Fig. 1. 2. Torreya parvifolia Hr. Fig. 1. von Ekkorfat. 2. von Avkrusak.
Fig. 3. 4. Sequoia Smittiana Hr von Ekkorfat.
Fig. 5. b. c. Cyparissidium gracile Hr von Pattorfik. a. Pinus. 5. d. Zapfenschuppe vergrössert.
Fig. 6. 7. Pinus Eirikiana Hr von Kome.
Fig. 8. Zapfenschuppen von Pinus von Pattorfik.
Fig. 9. Glyptostrobus grönlandicus Hr.
Fig. 10. 11. Sclerophyllina dichotoma Hr 10. und 11. b. von Angiarsuit. 11. von Kome.
Fig. 12. Sclerophyllina cretosa Hr von Angiarsuit.

Fig. 13. Archiorrhynchus angusticollis Hr, viermal vergrössert. Auf der Tafel und im Text steht aus Versehen 15 statt 13.

Fig. 14. Curculionites cretaceus Hr vergrössert.

Taf. XVIII.

Fig. 1—4. Torreya Dicksoniana Hr von Avkrusak. Fig. 1. b. Sequoia Smittiana Hr. 1. c. Zapfen und Zweige der Sequoia gracilis Hr.

Fig. 2. b. Pinus Eirikiana Hr.

Fig. 3. Frucht von Torreya.

Fig. 5-8. Frenelopsis Hoheneggeri Ett. sp. 5. 6. von Pattorfik. 7. von Avkrusak. 8. von Ekkorfat.

Fig. 6. in der obern Ecke links (6. b.) ein Zweigstück von Cyparissidium gracile. 8. b. Zweigstück vergrössert. Fig. 8. a. kleiner kurzgegliederter Zweig. 8. b. Blättchen eines noch unbestimmten Nadelholzes.

Taf. XIX.

Cyparissidium gracile Hr von Pattorfik.

Fig. 6. Zweigstück vergrössert.

Fig. 8. und 9. b. Fruchtzapfen.

Fig. 10. Rindenstück des Stammes

Fig. 11. Zapfenschuppe mit Same.

Taf. XX.

Fig. 1. a. Zapfen von Sequoia Reichenbachi Gein. sp. 1. b. Same von Sequoia. 1. c. Zweige der Sequoia ambigua Hr. 1. d. e. Cyparissidium gracile Hr. d. Männliches Blüthenkätzchen. e. Zweig.

Fig. 2—4. Zapfen von Sequoia Reichenbachi von Pattorfik. 2. Abdruck. 3. Durchschnitt. 4. Restaurirt.

Fig. 5. von Avkrusak. 5. a. Sequoia Reichenbachi. 5. b. Sequoia Smittiana.

Fig. 6. von Avkrusak. a. b. Sequoia Reichenbachi. c. Zapfenschuppen. d. Sclerophyllina dichotoma.

Fig. 7. von Avkrusak. a. b. Sequoia Reichenbachi. c. S. Smittiana.

Fig. 8. Sequoia Reichenbachi Gein. sp. 8. b. von Angiarsuit.

Fig. 9. Glyptostrobus grönlandicus Hr von Pattorfik.

Fig. 10. a. Zapfenschuppe von Glyptostrobus. b. Pinus Olafiana Hr. c. Osmunda petiolata Hr von Ekkorfat.

Taf. XXI.

Fig. 1—11. Sequoia ambigua Hr.

Fig. 1. Zweig von Pattorfik.

Fig. 2. a. Zweig mit jungem Zapfen von Avkrusak. b. Oleandra arctica Hr.

Fig. 3. von Ekkorfat.

Fig. 4. 5. Zweige von Pattorfik.

Fig. 6. Zweige und Zapfen von Pattorfik.

Fig. 7. 8. breitblättrige Zweige von Pattorfik.

Fig. 9. a. älterer Zweig von Pattorfik. 9. b. Cyparissidium.

Fig. 10. von Pattorfik, Sequoia ambigua. a. Zapfenschuppen. b. Same. c. Zweiglein d. Cyparissidium gracile.

11. Zapfen restaurirt.

Taf. XXII.

Fig. 1—10. Sequoia gracilis Hr.

Fig. 1. von Avkrusak. a. Zweige. b. Zapfen. Fig. 1. c. Zapfen zweimal vergrössert.

Fig. 2. Zapfen restaurirt.

Fig. 3. Zapfen von Pattorfik.

Fig 4. Zweige von Avkrusak.

Fig. 5. von Avkrusak. a. bis e. Sequoia gracilis. c. e. Zweige. a. b. d. Zapfen. f. Sequoia Reichenbachi. g. S. rigida Hr. h. Torreya.

Fig. 6. Sequoia rigida, Blatt vergrössert.

Fig. 7. Sequoia gracilis, Zweig von Ekkorfat. 8. Zweimal vergrössert. 8. b. Grossblättiger Zweigrest in natürlicher Grösse.

Fig. 9. Zweig von Pattorfik.
Fig. 10. Zweig mit mehr abstehenden Blättern. 10. b. Zweigrest mit den Samen von Avkrusak. 10. c. Samen dreimal vergrössert.
Fig. 11. a. Sequoia rigida HR. 11. b. c. Equisetum amissum HR von Avkrusak.
Fig. 12. Glyptostrobus grönlandicus HR. von Pattorfik. 12. b. vergrössert.

Taf. XXIII.

Fig. 1—6. Sequoia Smittiana HR.
Fig. 1. a. b. c. Zweige. d. Zapfen; von Avkrusak.
Fig. 2. Zapfen zweimal vergrössert.
Fig. 3. Zweige von Avkrusak.
Fig. 4. Zweigrest mit Zapfen von Pattorfik.
Fig. 5. Zweige von Avkrusak. 5. b. Blattspitze vergrössert.
Fig. 6. a. b. grosse Zweige von Avkrusak. 6. c. Inolepis imbricata HR mit Zapfen.
Fig. 7. Zapfen von Inolepis imbricata von Ekkorfat.
Fig. 8. Zweimal vergrössert.
Fig. 9—15. Pinus Crameri HR.
Fig. 9. Blätter dabei ein Same von Ekkorfat.
Fig. 10. Zapfenschuppe mit zwei Samen von Kome.
Fig. 11. Beblätterter Zweig von Ekkorfat.
Fig. 12. Ein Haufen über einander liegender Blätter von Ekkorfat.
Fig. 14. Pinus-Samen. 13. 15. dreimal vergrössert.
Fig. 16. Pinus Eirikiana HR.
Fig. 17. Pinus Peterseni HR.
Fig. 18. Pinus lingulata HR.
Fig. 19. Pinus Olafiana HR. 19. b. vergrössert. Von Ekkorfat.

Taf. XXIV.

Fig. 1—3. Eolirion primigenium SCHK.
Fig. 1. 2. von Avkrusak. 3. von Angiarsuit.
Fig. 4. Cyperacites hyperboreus HR. 4. b. vergrössert. Pattorfik.
Fig. 5. Poacites borealis HR von Pattorfik.
Fig. 6. Populus primaeva HR von Pattorfik. a. b. c. Blattfetzen. a. a. Blattstiel vergrössert. d. Fruchtklappe. d. d. Diese vergrössert.

Taf. XXV.

Aus den Sandsteinen von Ujarasusuk.
Fig. 1. bis 3. Gleichenia Zippei.
Fig. 4. Gleichenia Nauckhoffi HR.
Fig. 5. Sequoia ambigua HR variet.
Fig. 6. Sequoia rigida HR.

Taf. XXVI. bis und mit Taf. XXXIV. aus der obern Kreide. Alle Stücke, bei denen nicht ausdrücklich eine andere Fundstätte angegeben ist, sind von Unter-Atanekerdluk.

Taf. XXVI.

Fig. 1. Asplenium Försteri DEB. 1. b. vergrössert.
Fig. 2. Otozamites grönlandicus HR von Atane.
Fig. 3. Pecopteris striata STERNB. 3. b. vergrössert.
Fig. 4. Pecopteris arctica HR. 4. b. vergrössert.
Fig. 5. Pecopteris Pfaffiana HR.
Fig. 6. a. Asplenium Nordströmi HR. 6. b. Andromeda. 6. c. Populus.
Fig. 7. Pecopteris denticulata HR. 7. b. vergrössert.
Fig. 8. Pecopteris argutula HR. 8. b. vergrössert.

Fig. 9. Osmunda Obergiana Hr. 9. b. restaurirt. 9. d Früchte.

Fig. 10—13. a. Gleichenia Zippei. 13. a. Fieder mit Fruchthäufchen. 13. b. c. Gleichenia zerdrückt. 13. d. grössere Fiederchen.

Fig. 14. Gleichenia acutiloba Hr. 14. b. vergrössert.

Fig. 15. 16. Carpolithes scrobiculatus Hr. 15. mit gabliger Farnspindel.

Fig. 17. a. Pecopteris bohemica Stbg, b. Sequoia subulata. c. Populus Berggreni.

Fig. 18. Pecopteris kudliseetiana Hr. von Kudliset.

Taf. XXVII.

Fig. 1—3. Salisburea primordialis Hr. 1. Blatt. 2. Same. 3. a. Frucht. 3. b. Sequoia sub

Fig. 5. 6. Sequoia fastigiata Stbg von Atane. 5. b. Zweiglein vergrössert. 5. c. Zapfensch

Fig. 6. von Atanekerdluk.

Fig. 7. Sequoia subulata Hr. a. Zweige b. Zapfen.

Fig. 8. a. Sequoia rigida. b. S. subulata. c. Zapfenrest. d. Populus hyperborea Hr.

Fig. 9. a. Sequoia rigida. Zweig. b. Zapfen. c. Cycadites Dicksoni. d. Proteoides.

Fig. 10. 11. 13. 14. Sequoia rigida Hr.

Fig. 12. a. Sequoia rigida. 12. b. Zingiberites pulchellus. Daneben ein kleiner nietenförmiger

Fig. 15. a. Sequoia subulata. 15. b. Pinus vaginalis Hr. 15. c. Nadelstück vergrössert.

Taf. XXVIII.

Fig. 1. Widdringtonites subtilis Hr. 1. b. vergrössert.

Fig. 2. Sequoia Reichenbachi Gein. sp.

Fig. 3—6. a. b. Sequoia subulata Hr. 4. b. c. vergrössert.

Fig. 7. Cycadites Dicksoni Hr. 7. b. Blattstück vergrössert.

Fig. 8—11. Arundo grönlandica Hr. 8. 11. Blattreste. 9. 10. Rohrstücke.

Fig. 12. Sparganium cretaceum Hr.

Fig. 13. 14. Pinus Quenstedti Hr.

Fig. 15. Pinus Staratschini Hr. 15. b. Nadelstück vergrössert.

Fig. 16. Sequoia subulata Hr var.? 16. b. vergrössert.

Taf. XXIX.

Fig. 1—5. Populus Berggreni Hr. Fig. 1. Frucht. Fig. 2. a. Blatt. 2. b. Ficus protogaea. Sequoia subulata.

Fig. 6. Populus hyperborea Hr.

Fig. 7. a. kleines Blatt von Populus hyperborea. 7. b. Sequoia subulata.

Fig. 8. a. Populus hyperborea. 8. b. Proteoides longus Hr.

Fig. 9. Populus hyperborea.

Fig. 10. Populus stygia Hr.

Taf. XXX.

Fig. 1—8. Ficus protogaea Hr. 1. 2. a. 3. 4. a. 8. Blätter. 5. 6. 7. Fruchtbecher. 3. b. Blatt vergrössert. 4. b. Chondrophyllum Nordenskiöldi Hr.

Fig. 2. b. Populus hyperborea.

Taf. XXXI.

Fig. 1. Myrica thulensis Hr. 1. a. 1. b. Blätter. 1. c. Früchte.

Fig. 2. Myrica Zenkeri Ett. 2. b. Zähne vergrössert.

Fig. 3. a. b. Sassafras arctica. c. Chondrophyllum orbiculatum.

Fig. 4. 5. Proteoides longus. 5. von Kudliset.

Fig. 6. 7. Proteoides crassipes Hr. 6. b. Geäder vergrössert.

Fig. 8. von Atane. 8. a. Proteoides crassipes. 8. b. Thuites Pfaffii Hr. 8. c. d. vergrössert.

Fig. 9. Proteoides vexans Hr. 10. mit Galle.

Fig. 11. Proteoides granulatus Hr von Atane. 11. b. Blattstück vergrössert.

Taf. XXXII.

Fig. 1—2. Andromeda Parlatorii Hr. Fig. 2. von Nebraska.

Fig. 3—7. Diospyros prodromus Hr. 3. 4. 7. b. Blätter. 5. 6. Blüthenkelche. 7. a. Osmunda Oberg

Fig. 8. Dermatophyllites borealis Hr. 8. b. vergrössert.
Fig. 9. Panax cretacea Hr. b. d. vergrössert. Fig. 10. restaurirt.
Fig. 11. Chondrophyllum Nordenskiöldi Hr. 11. b. vergrössert.
Fig. 12. restaurirt.
Fig. 13. Chondrophyllum orbiculatum Hr. restaurirt.
Fig. 14—16. Myrtophyllum Geinitzii Hr.
Fig. 18. Rhus microphylla Hr.
Fig. 19. Leguminosites amissus Hr.
Fig. 20. 21. Credneria. 21. von Atane.
Fig. 22. Metrosideros peregrinus Hr.
Fig. 23. Myrsine borealis Hr. 23. b. vergrössert.

Taf. XXXIII.

Fig. 1—4. Magnolia Capellinii Hr. Fig. 3. von Nebraska aus der Sammlung des Herrn Prof. Marcou.
Fig. 5. 6. Magnolia alternans Hr. 6. b. Myrtophyllum Geinitzii.
Fig. 7. Iulopsis cretacea Hr.

Taf. XXXIV.

Fig. 1. a. Sequoia subulata Hr. 1. b. Zapfenschuppen. 1. c. Pinus Staratschini.
Fig. 2. Pinus. Zapfenschuppe.
Fig. 3. a. Sequoia rigida Hr. 3. b. Frucht?
Fig. 4. Magnolia alternans Hr.
Fig. 5. Sapindus prodromus Hr von Atane.
Fig. 6. Leguminosites atanensis Hr von Atane.
Fig. 7—11. Leguminosites phaseolites Hr.
Fig. 12. Leguminosites cassiaeformis Hr.
Fig. 13. Leguminosites prodromus Hr.
Fig. 14. Leguminosites coronilloides Hr.
Fig. 15. Phyllites linguaeformis Hr.
Fig. 16. Phyllites laevigatus Hr.

Taf. XXXV. bis Taf. XXXVIII. vom Cap Staratschin in Spitzbergen.

Taf. XXXV.

Fig. 1—5. Asplenium Johnstrupi Hr. 2. b vergrössert.
Fig. 6. 7. Asplenium Boyeanum Hr.
Fig. 8—10. Sclerophyllina cretosa Schk sp.
Fig. 11—16. Thinfeldia arctica Hr.
Fig. 17. bis 21. Phyllocladites rotundifolia Hr. 17. Fruchtstand. 17. b. Blatt vergrössert.
Fig. 19. 20. 21. Samenkern. 21. b. Spitze vergrössert.

Taf. XXXVI.

Fig. 1—8. Sequoia Reichenbachi Gein. sp. Fig. 3. Zweig mit männlichen Blüthenkätzchen. 3. b. ein solches vergrössert. 4. Zweig mit Zapfen.
Fig. 9. und 10. Pinus Peterseni Hr.

Taf. XXXVII.

Fig. 1. 2. Sequoia Reichenbachi. 1. Abdruck von Holzstämmen. 2. a. Zweige. b. veraestelter Stamm.
Fig. 3. Zapfen von Araucarites Nordenskiöldi Hr.
Fig. 4. Zweigreste.
Fig. 5. Pinus Zapfen.

Taf. XXXVIII.

Fig. 1—4. Pinus Quenstedti Hr. Fig. 1. a. 2. a. 3. 4. Nädeln. 1. b. 2. b. Sphenopteris hyperborea.
Fig. 5. Pinus Peterseni Hr.

Fig. 6. 7. Pinus Staratschini Hr.
Fig. 8. Equisetum.
Fig. 9. a. 10. 11. Sequoia rigida Hr. 11. Blattnarben. 9. b. 9. c. Sphenopteris hyperborea.
Fig. 12. 13. Sequoia fastigiata Strbg.
Fig. 14. Hypoglossidium antiquum Hr. 15. vergrössert.
Fig. 16. a Same von Phyllocladites. b. Stengelstück, wahrscheinlich von einem Farn.
Fig. 17. Zweifelhafter Blattrest.
Fig. 18. Blattfetzen einer rohrartigen Pflanze.

INDEX ZUR KREIDEFLORA.

Die mit * bezeichneten Namen sind Synonyma.



Fig. 1..5. Asplenium Dicksonianum. 6. 7. A. Johnstrupi. 1.b. 5.a.b. Gleichenia rigida.



Fig: 1.-14. Jeanpaulia lepida. 15.16. J. arctica. 17. a.b. Asplenium Nordenskiöldi. 17. c.d. 18. Scleropteris bellidula. 19. Anemidium Schimperi. 20. Sphenopteris fragilis.

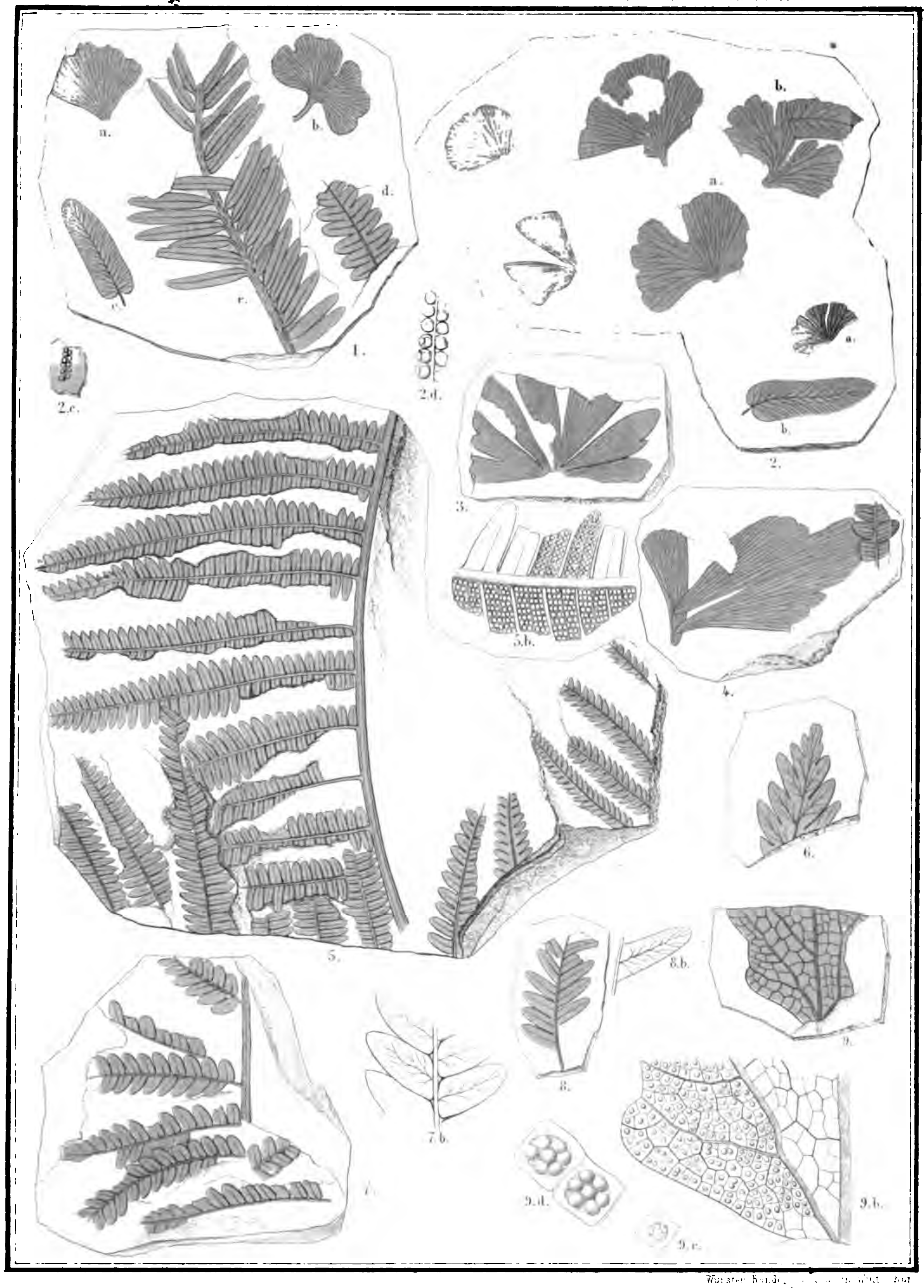


Fig: 1.a.b. 2.a. Adiantum formosum. 1.c. 2. b.c.d. Osmunda petiolata. 3. Baiera arctica. 4. B. grandis. 5. Acrostichites Egedianus. 6. Pecopteris Bolbroeana 7. P. Andersoniana. 1.d. 8. Gleichenia Giesekiana. 9. Dictyophyllum Dicksoni.


5.
4.
Wurster, Randegger & Cie in Winterthur

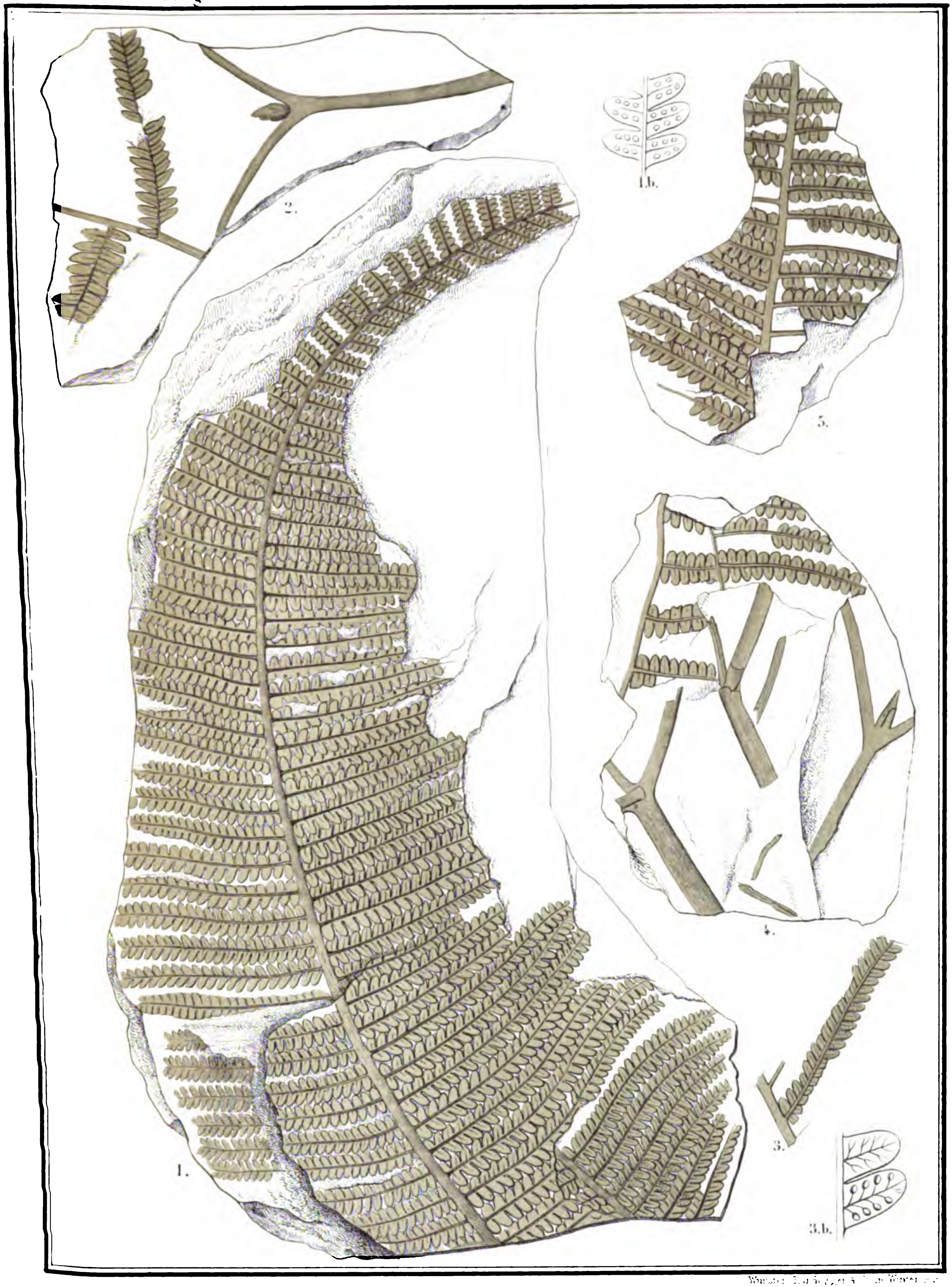
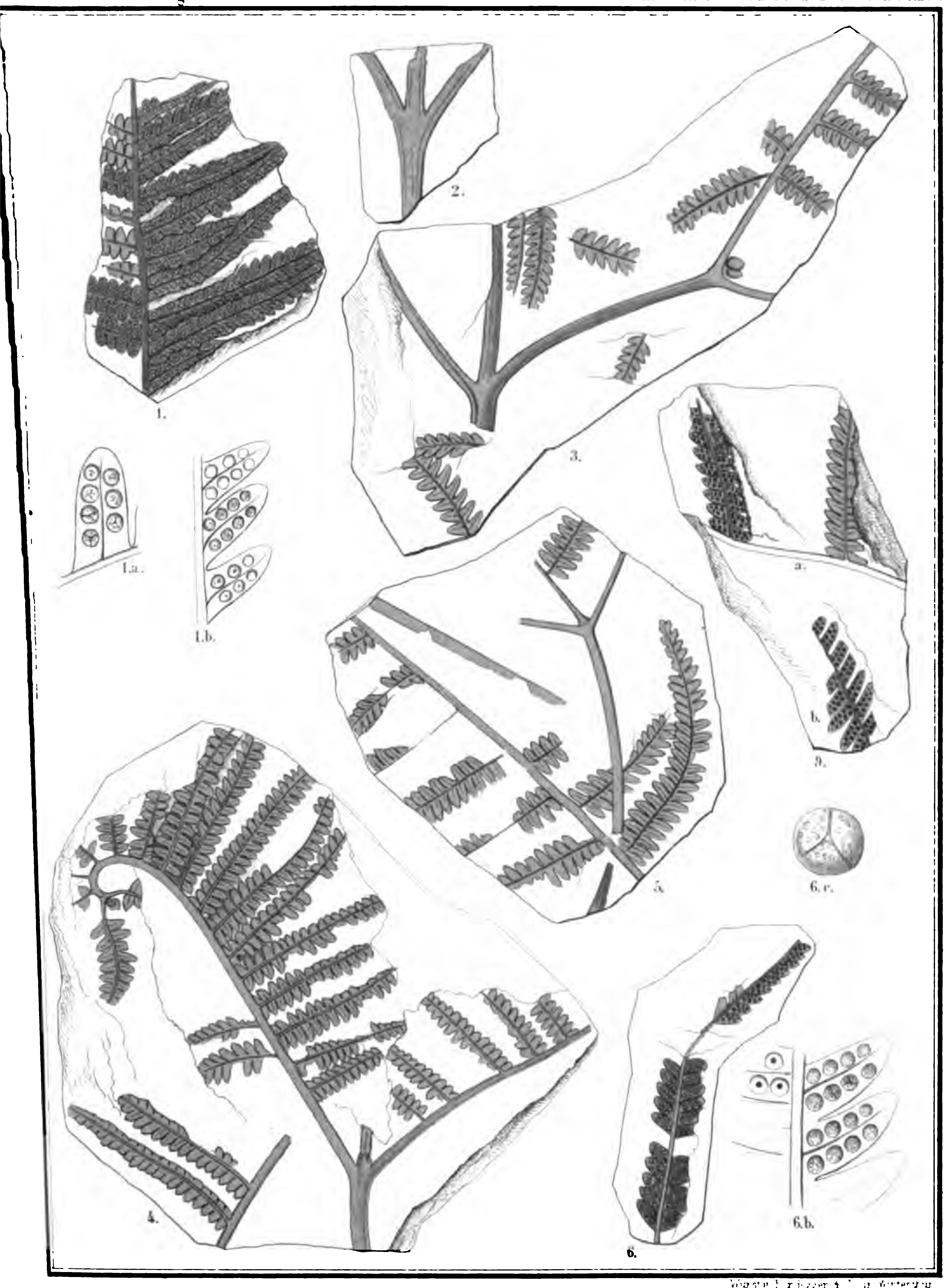


Fig. 1-3. Gleichenia longipennis 4, 5. Gl. rotula.



Gleichenia Zippei.

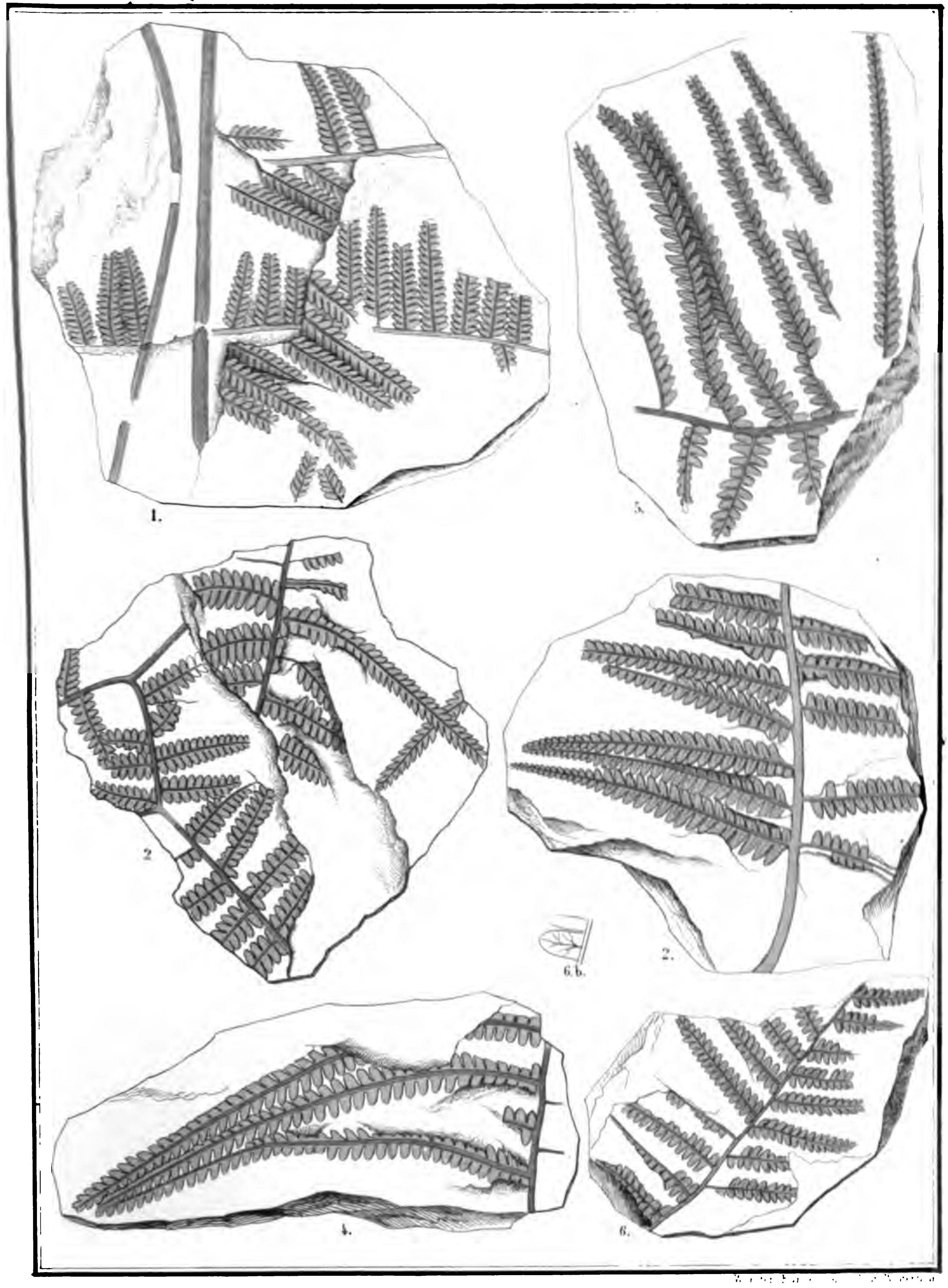


Fig. 1. 3. Gleichenia Zippei. 4. 6. Gl. longipennis.

1.

2.

Fig. 1. Gleichenia Giesekiana 2. Gl. Zippei.



Fig. 1-3. Gleichenia longipennis 4,5. Gl. rotula.

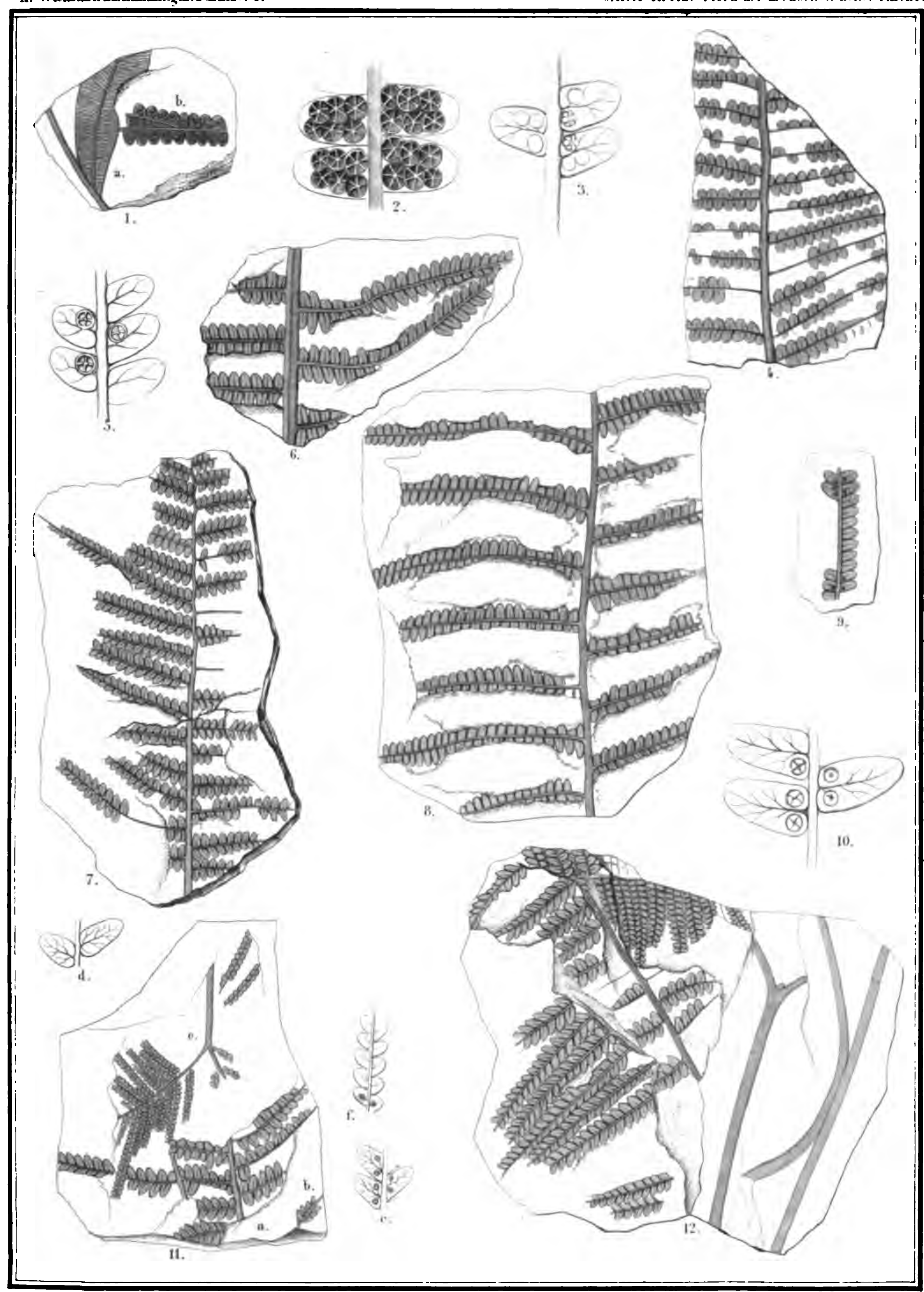
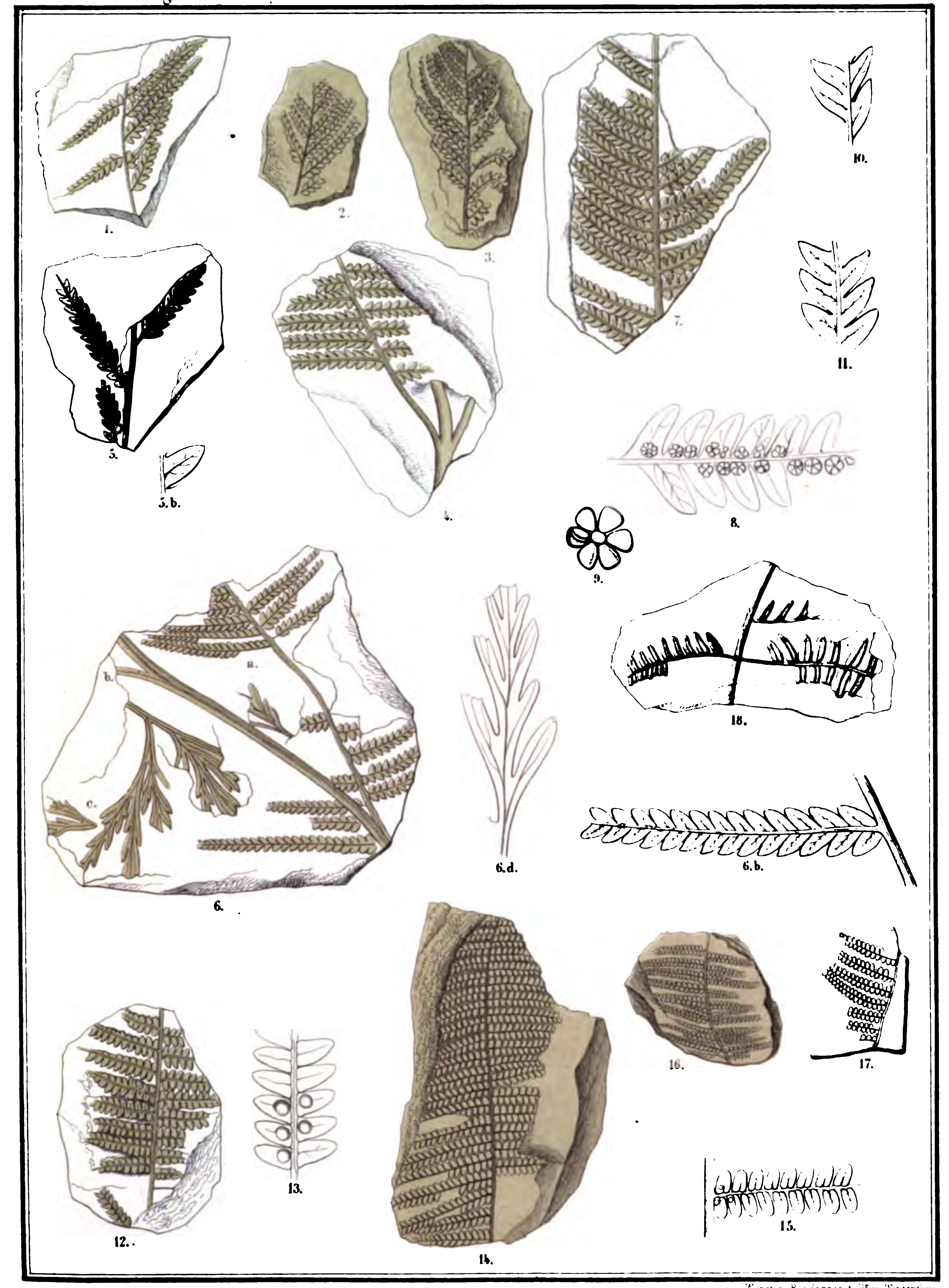
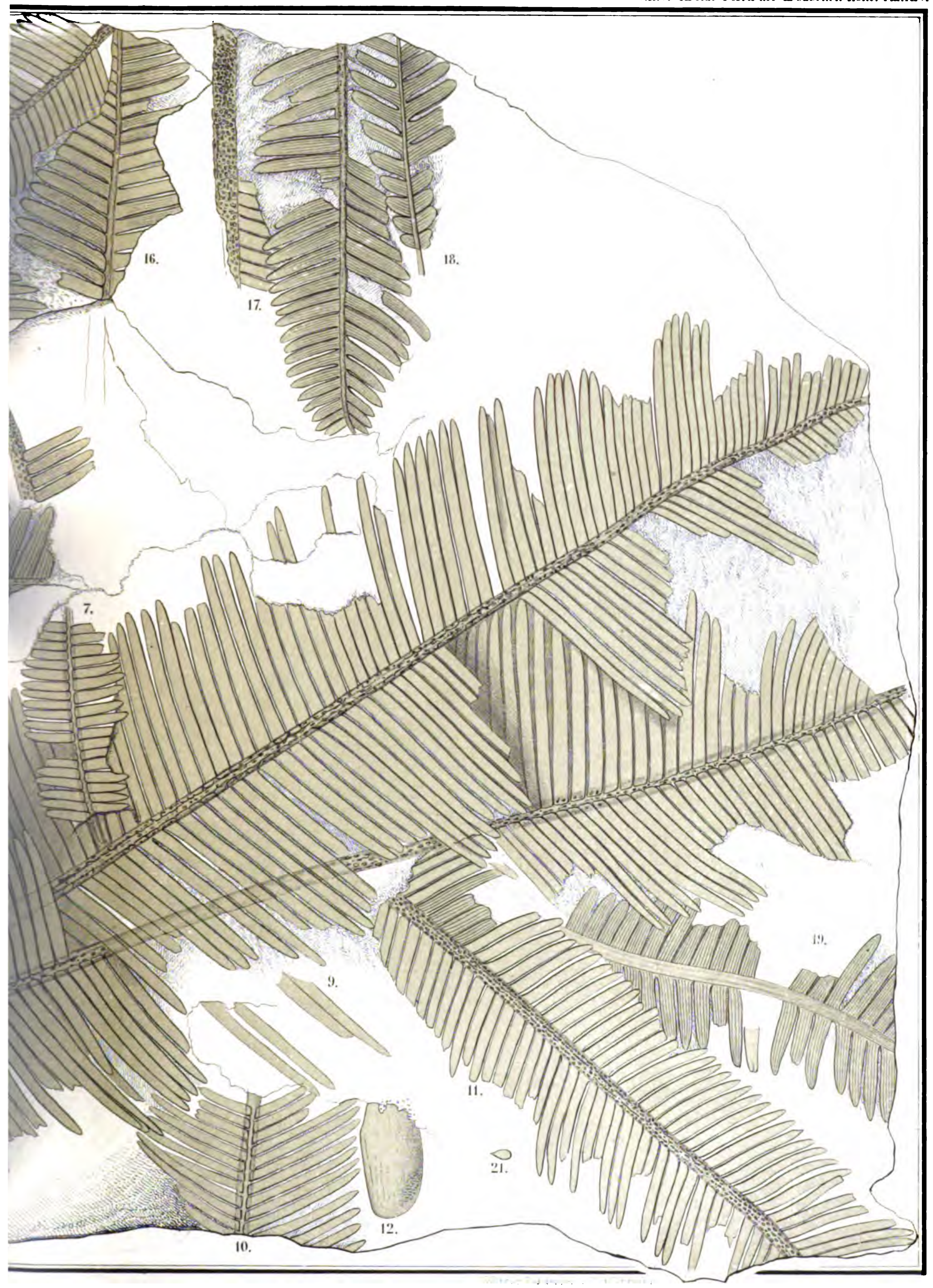


Fig. 1.a. Danaeites firmus. 1.b.–4. Gleichenia rotula. 5. Gl. polypodioides. 6.–12. Gl. Nordenskiöldi. 11.e.f. Gl. delicatula.



Wurster, Randegger & C.ie in Winterthur

Fig. 1..11. Gleichenia gracilis. 12. 13. Gl. acutipennis. 14..15. Gl. micromera. 16. 17. Gl. delicatula. 18. Gl. thulensis.



ealis. 15-20. Pterophyllum concinnum.

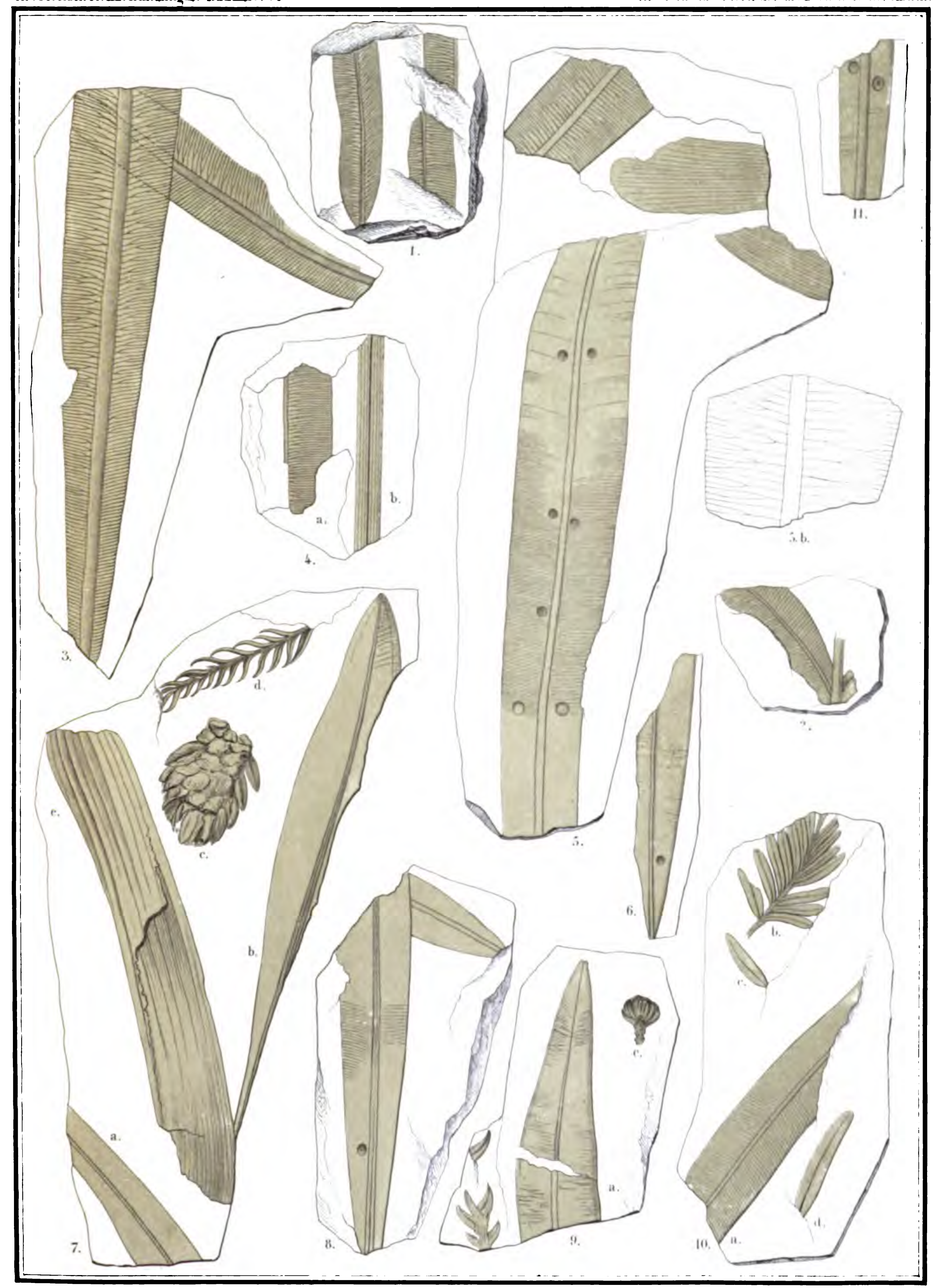


Fig: 1.2. Danaeites firmus. 3.-11. Oleandra arctica. 4.b. Cyparicites arcticus.

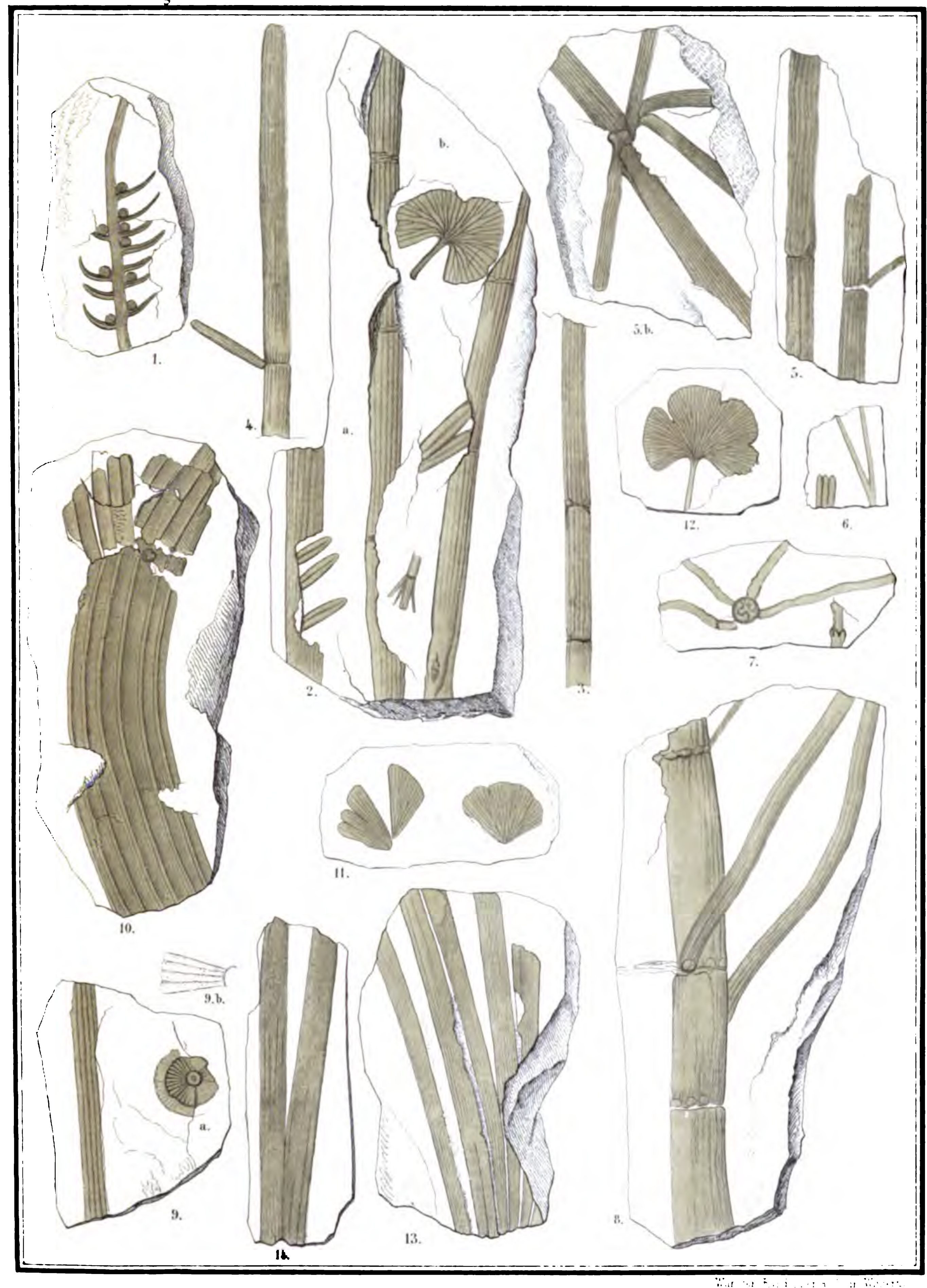
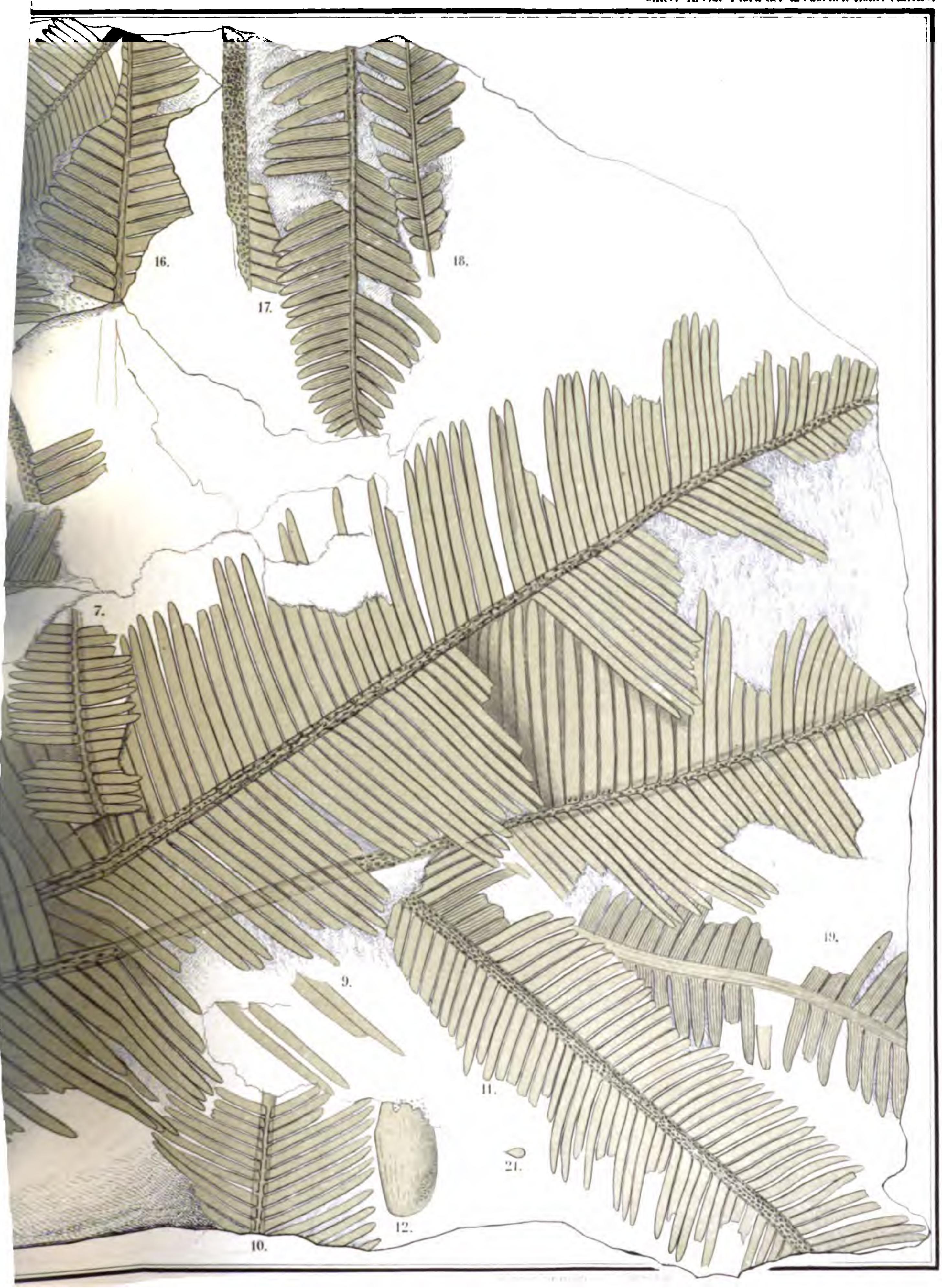


Fig.1.Lycopodium redivivum. 2.8.Equisetum amissum. 9.Equisetites annularioides. 10. E. grönlandicus. 11.12. Adiantum formosum incisum. 13.14. Sclerophyllina cretosa.



Fig. 1–12. Zamites speciosus. 13. 14.



15_20. Pterophyllum concinnum.

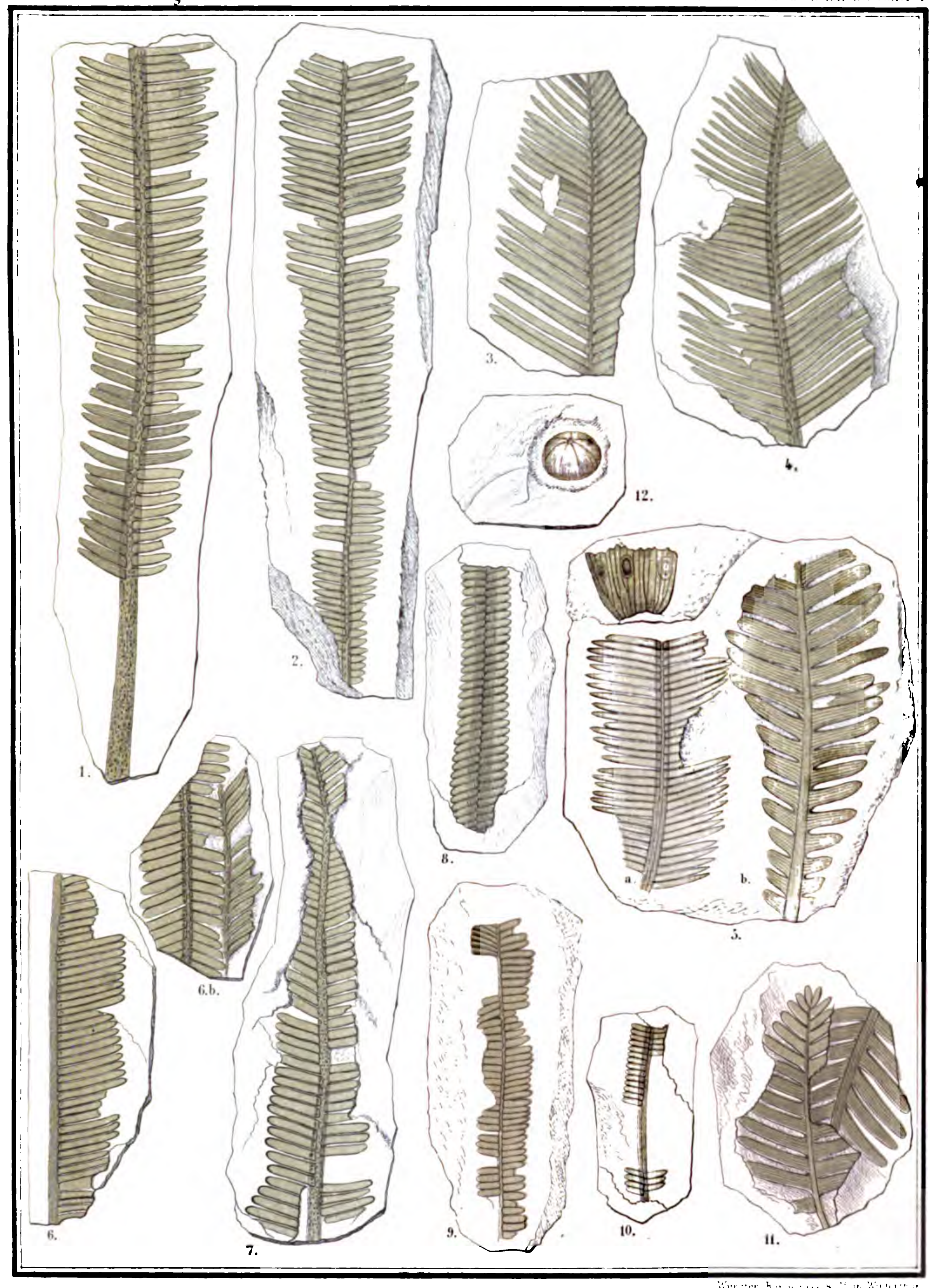


Fig. 1. 2. Zamites borealis. 3. 4. 5. Z. acutipennis. 6. 7. Z. arcticus. 8. 9. 10. Z. brevipennis. 5. b. 11. Pterophyllum concinnum.

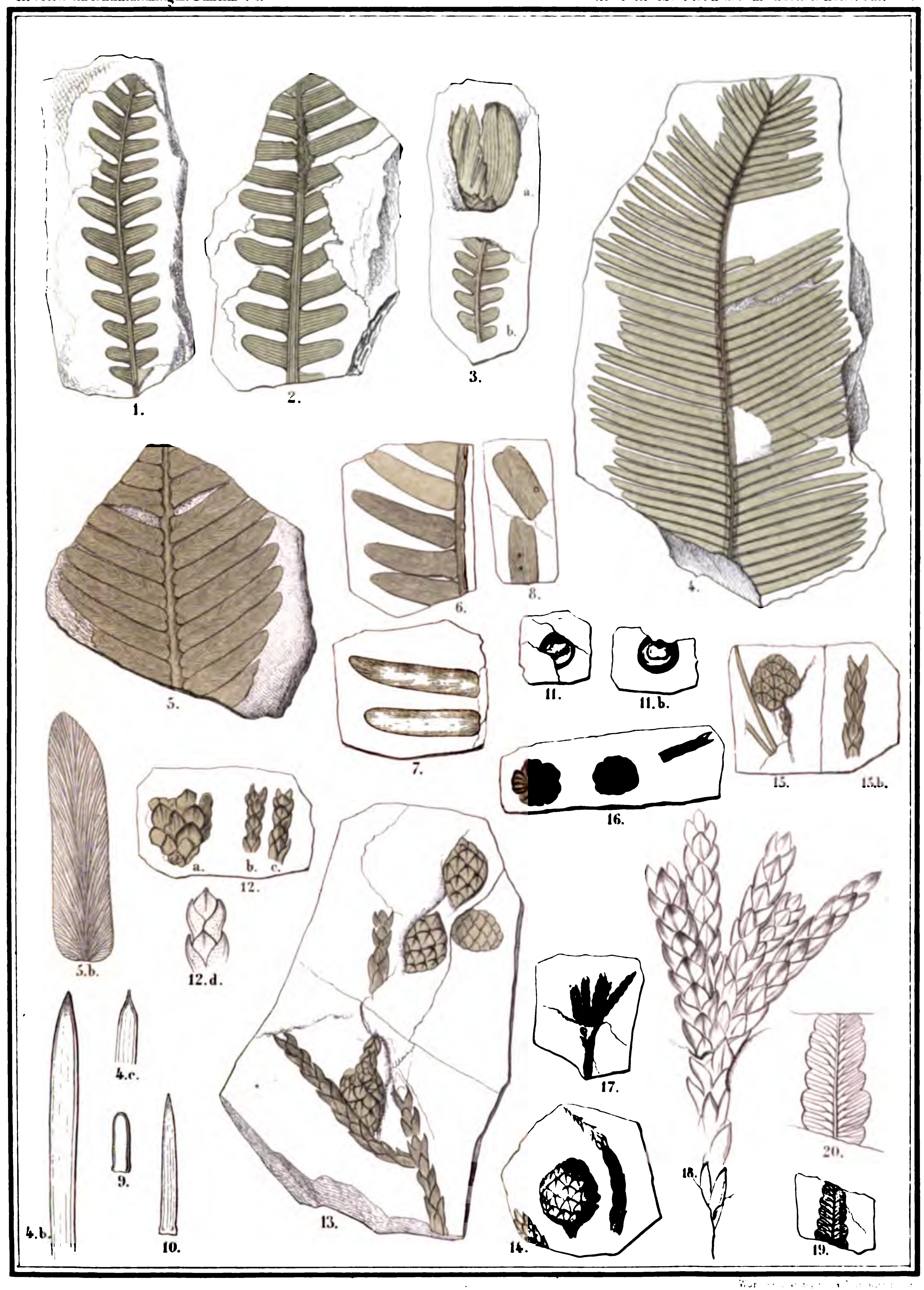
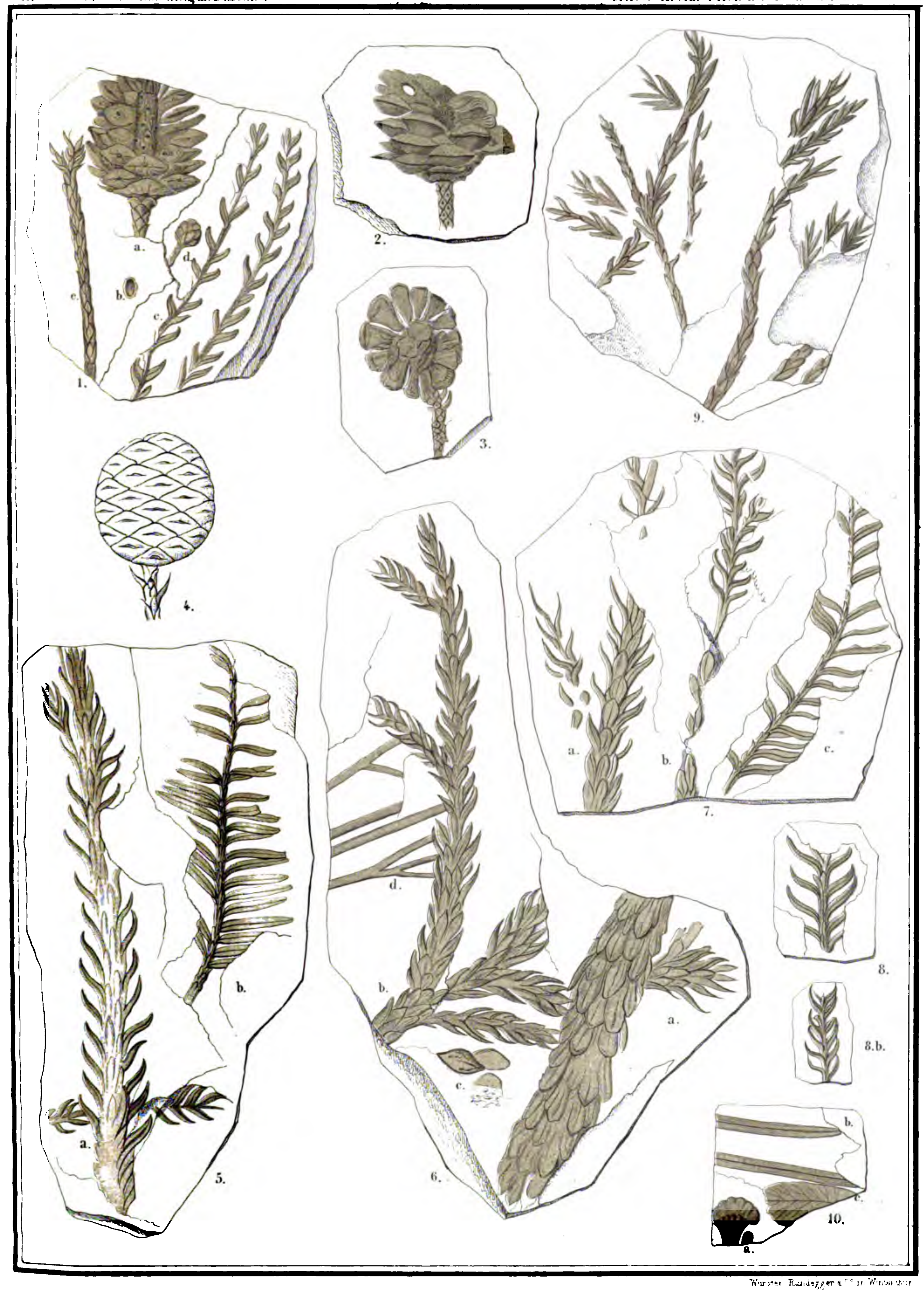


Fig. 1. 3. Pterophyllum lepidum. 4. Zamites speciosus. 5. Glossozamites Schenkii. 9. Zamites brevipennis. 12. 16. Inolepis imbricata. 17. 18. Thuites Meriani. 19. 20. Anomozamites cretaceus.



Wurster, Randegger & C.ie in Winterthur

Fig. 1.a. 2. 3. 4. 5. 6. a. c. 7. a. b. 8. Sequoia Reichenbachi. 5. b. 7. c. S. Smittiana. 1. c. S. ambigua. 1. d. e. Cyparissidium gracile. 9. 10. a. Glyptostrobus grönlandicus. 10. b. Pinus Olafiana. 10. c. Osmunda. 6. d. Sclerophyllina dichotoma.

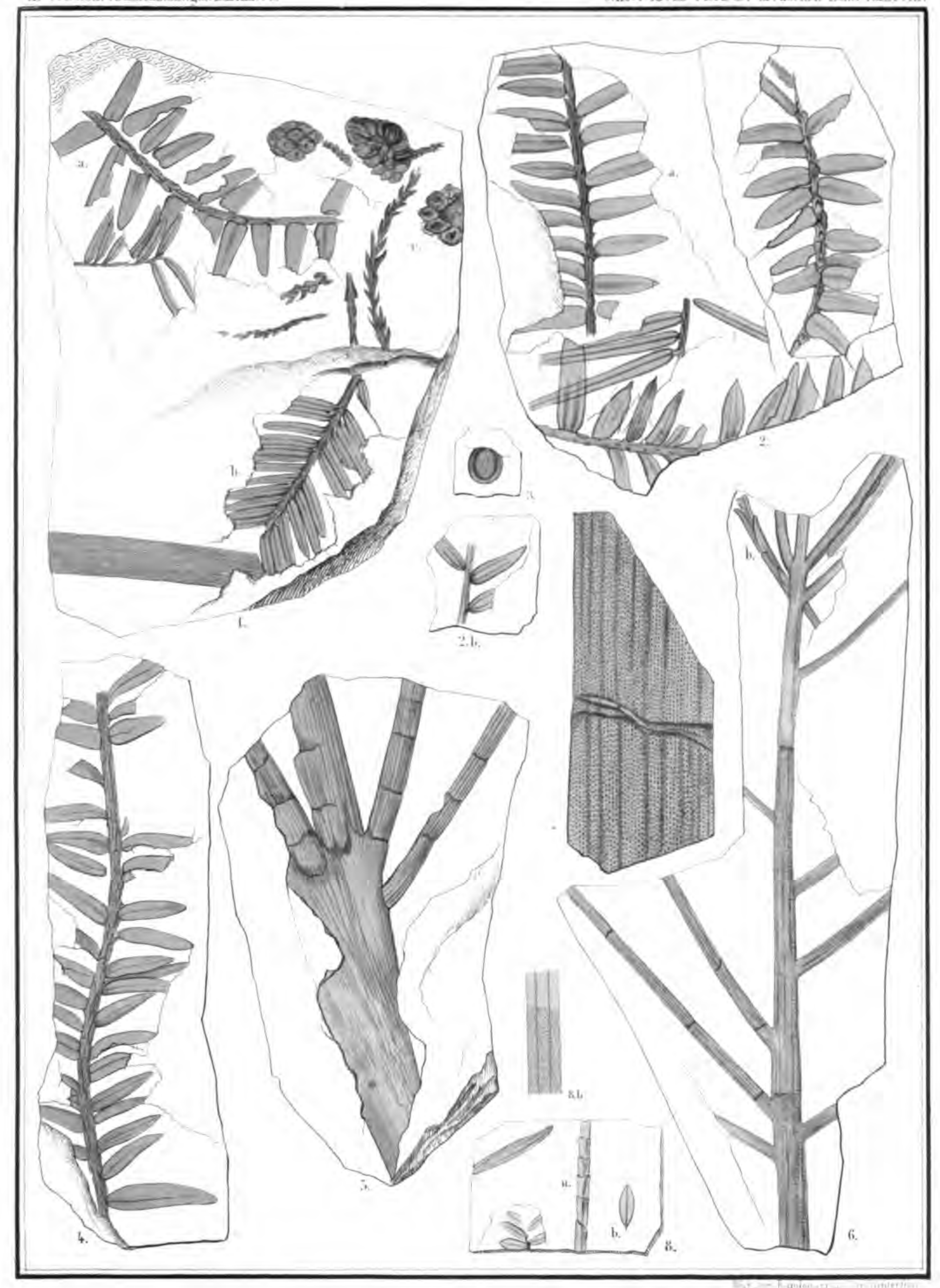


Fig. 1.4. Torreya Dicksoniana. 1.b. Sequoia Smittiana. 1.c. S. gracilis. 2.b. Pinus Eirikiana. 5.8. Frenelopsis Hoheneggeri.

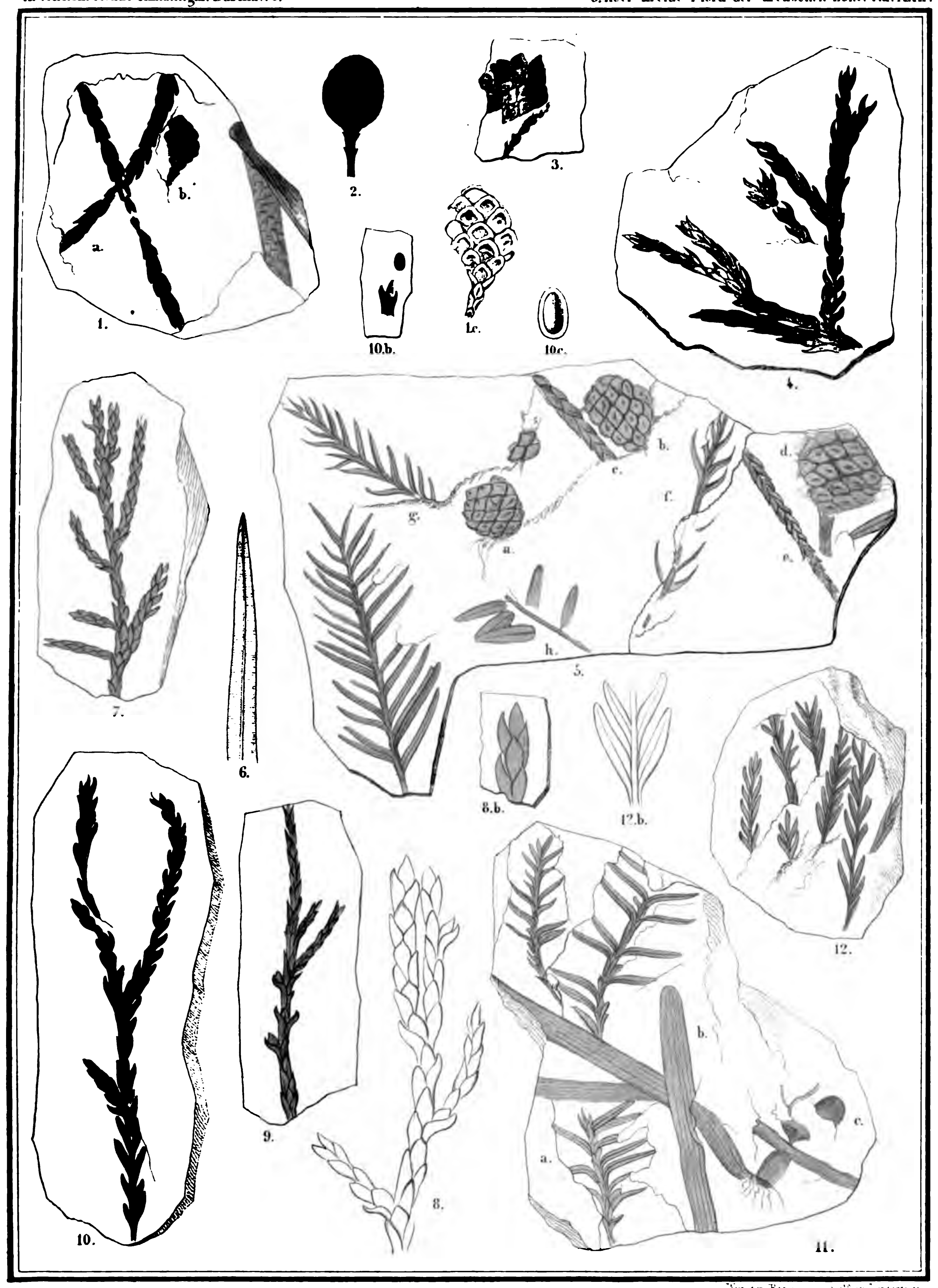


Fig. 1.10. Sequoia gracilis. 5.g. 11.a. Seq. rigida. 11.b.c. Equisetum amissum. 12. Glyptostrobus grönlandicus.

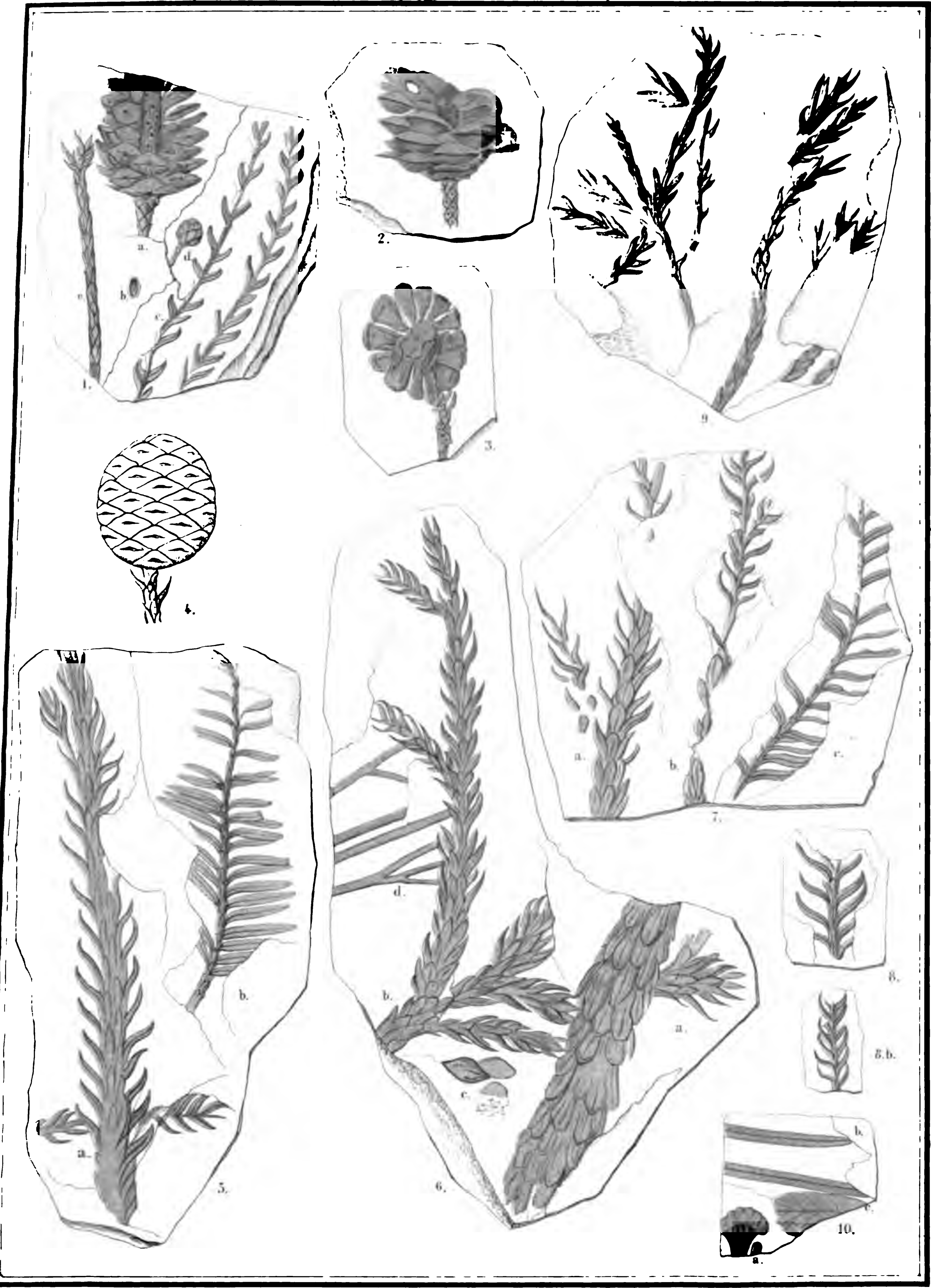
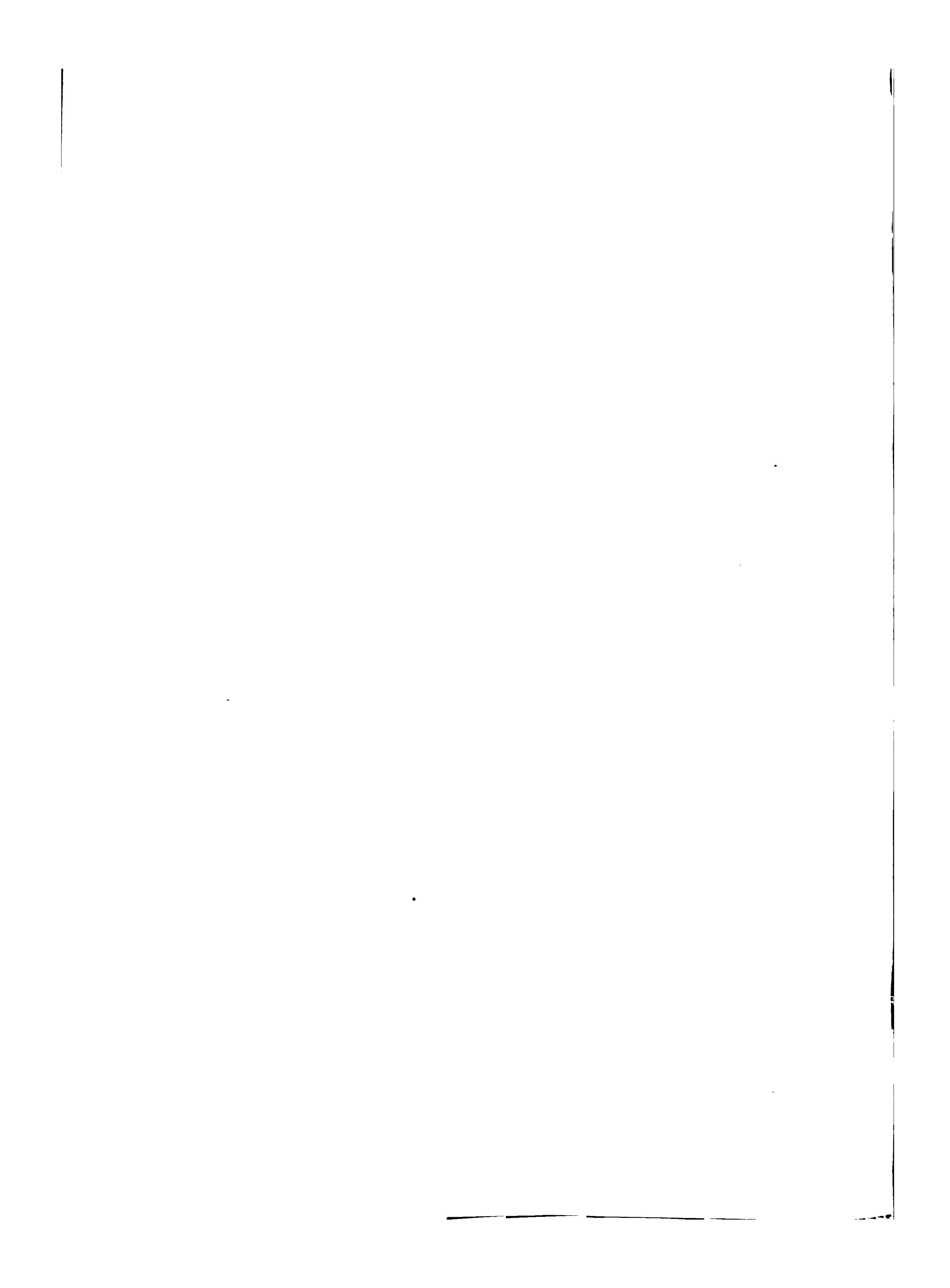


Fig. 1.a. 2.3.4.5.6.a.c. 7.a.b.8. Sequoia Reichenbachi. 5.b.7.c. S. Smittiana. 1.c. S. ambigua. 1.d.e. Cyparissidium gracile. 9.10.a. Glyptostrobus grönlandicus. 10.b. Pinus Olafiana. 10.c. Osmunda. 6.d. Sclerophyllina dichotoma.



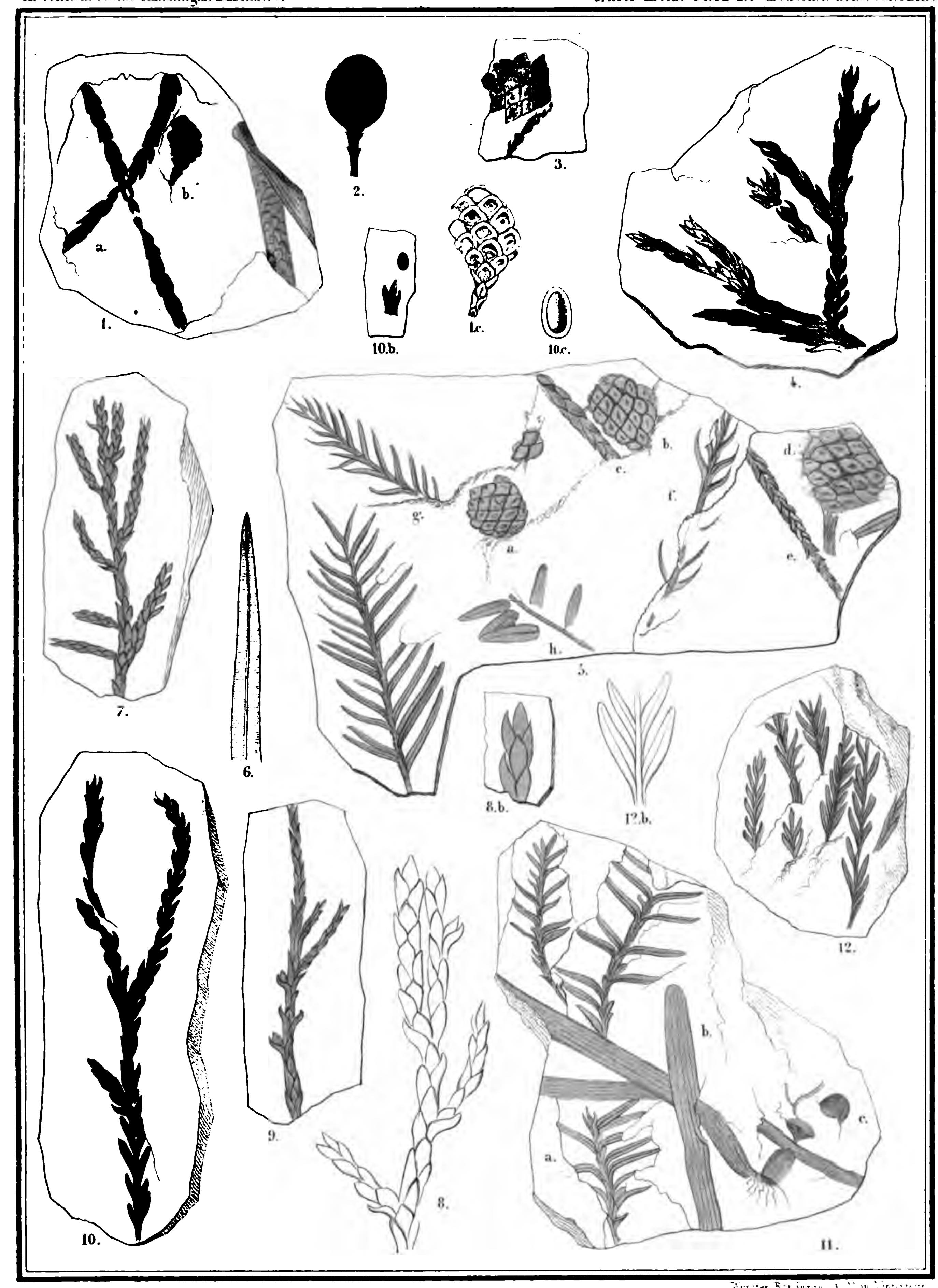


Fig. 1.10. Sequoia gracilis. 5.g. 11.a. Seq. rigida. 11.b.c. Equisetum amissum. 12. Glyptostrobus grönlandicus.

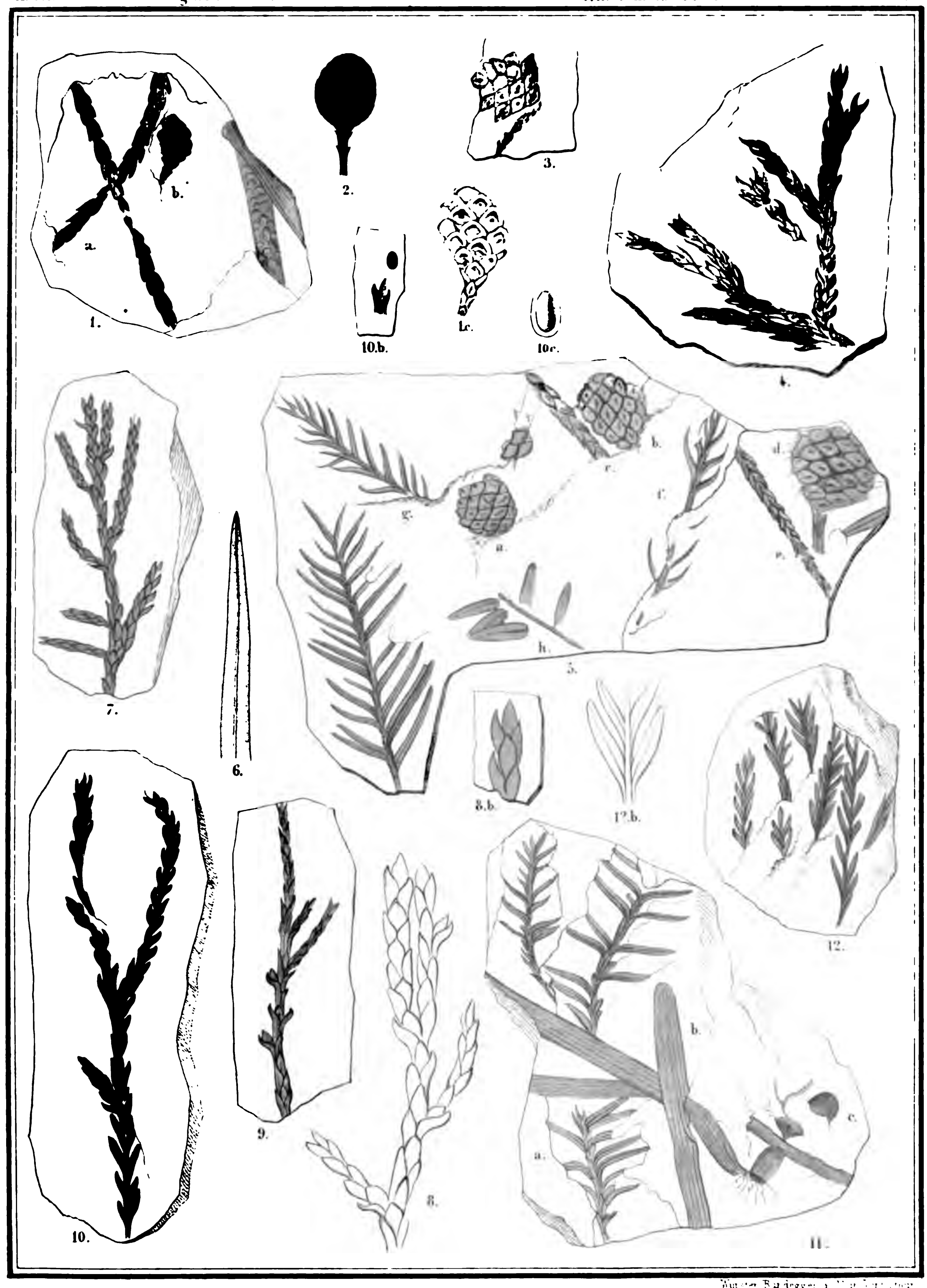


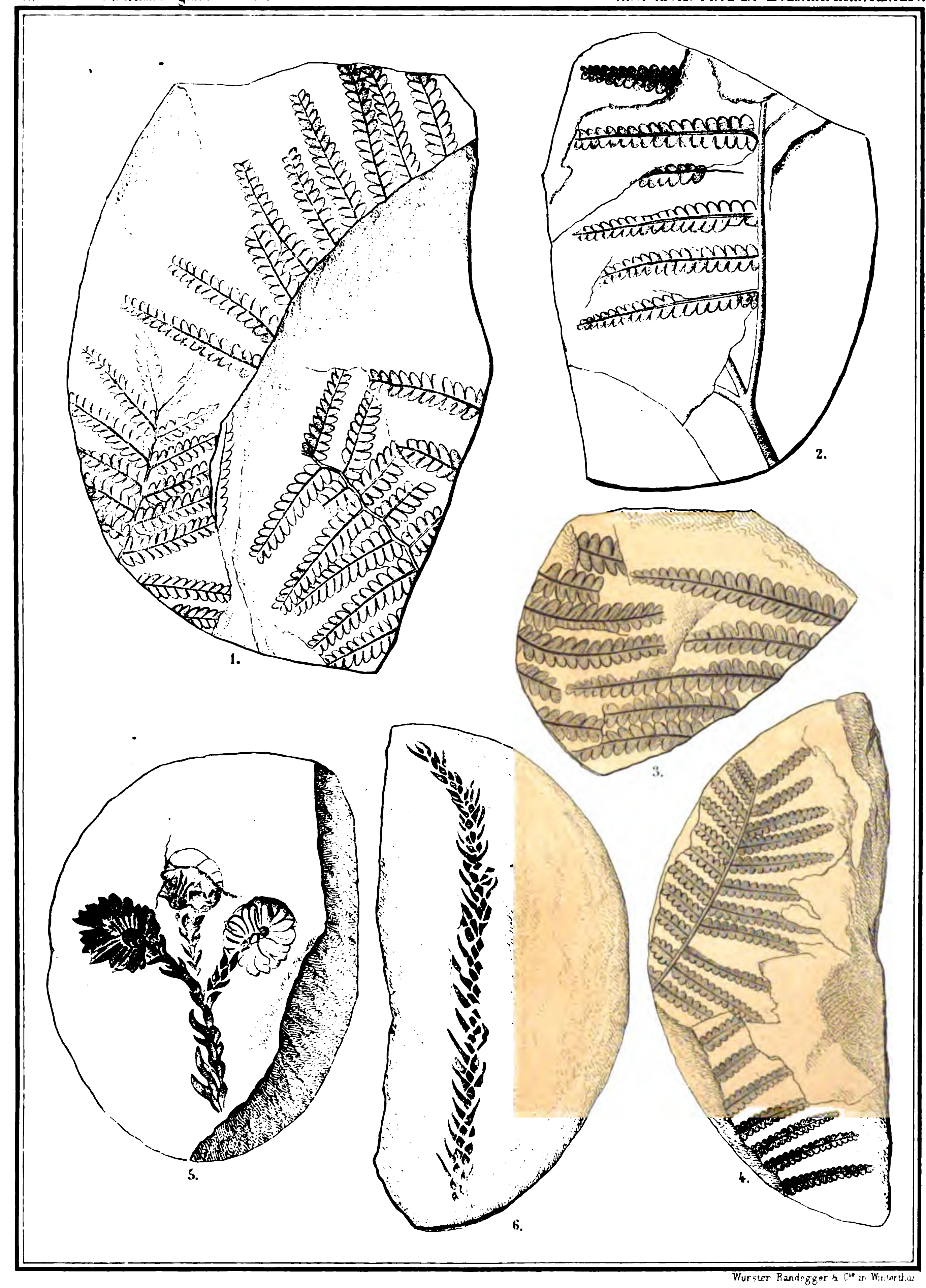
Fig. 1.10. Sequoia gracilis. 5.g. 11.a. Seq. rigida. 11.b.c. Equisetum amissum. 12. Glyptostrobus grönlandicus.



Fig. 1-3. Eolirion primigenium. 4. Cyperacites hyperboreus. 5. Poacites borealis. 6. Populus primaeva.



Fig. 1–3. Eolirion primigenium. 4. Cyperacites hyperboreus. 5. Poacites borealis. 6. Populus primaeva.



Wurster Randegger & C.ie in Winterthur

Fig. 1.3. Gleichenia Zippei. 4. Gl. Nauckhoffi. 5. Sequoia ambigua var. 6. Sequoia rigida.

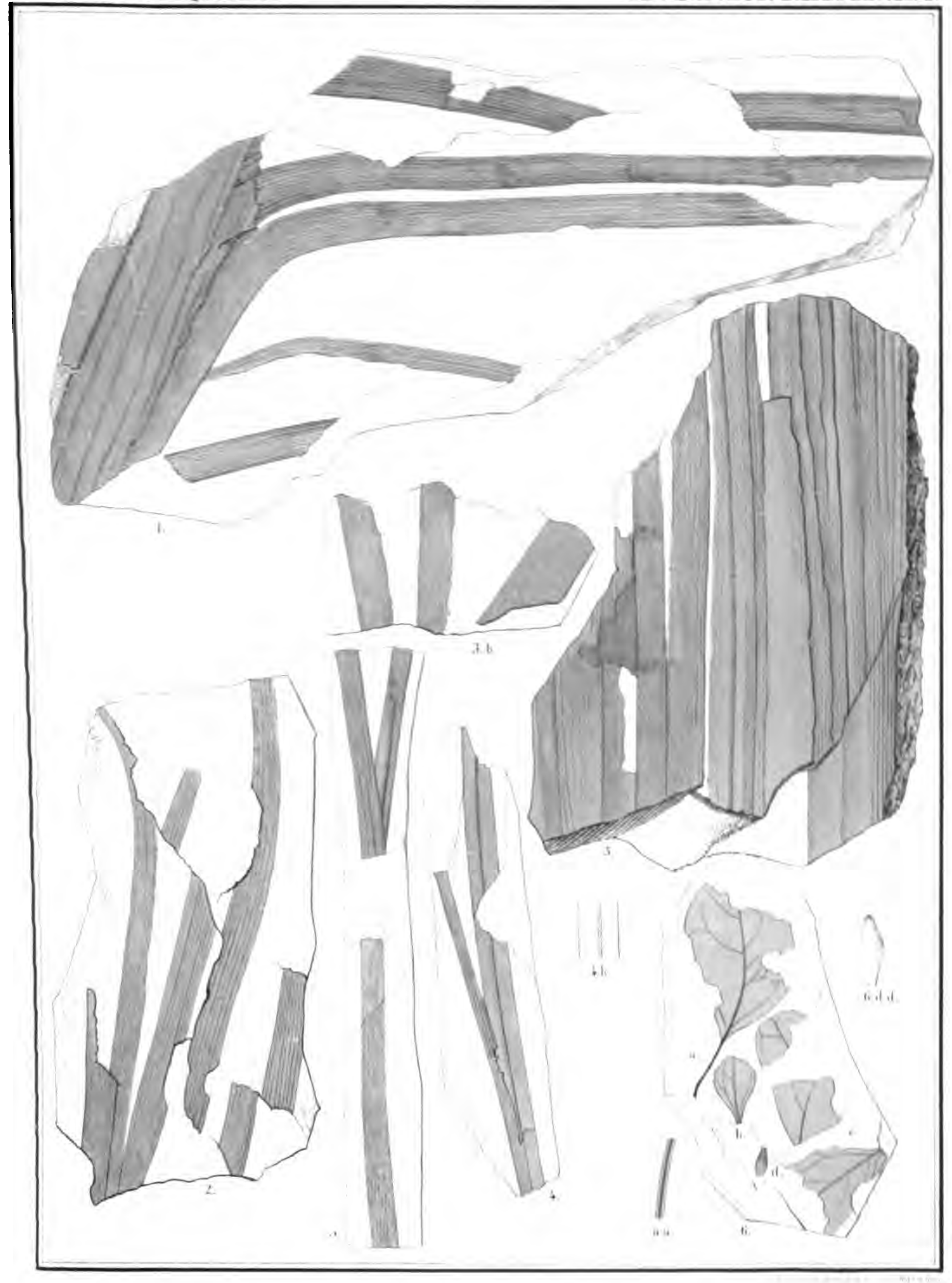


Fig. 1–3. Eolirion primigenum. 4. Cyperacites hyperboreus. 5. Poacites borealis. 6. Populus primaeva.

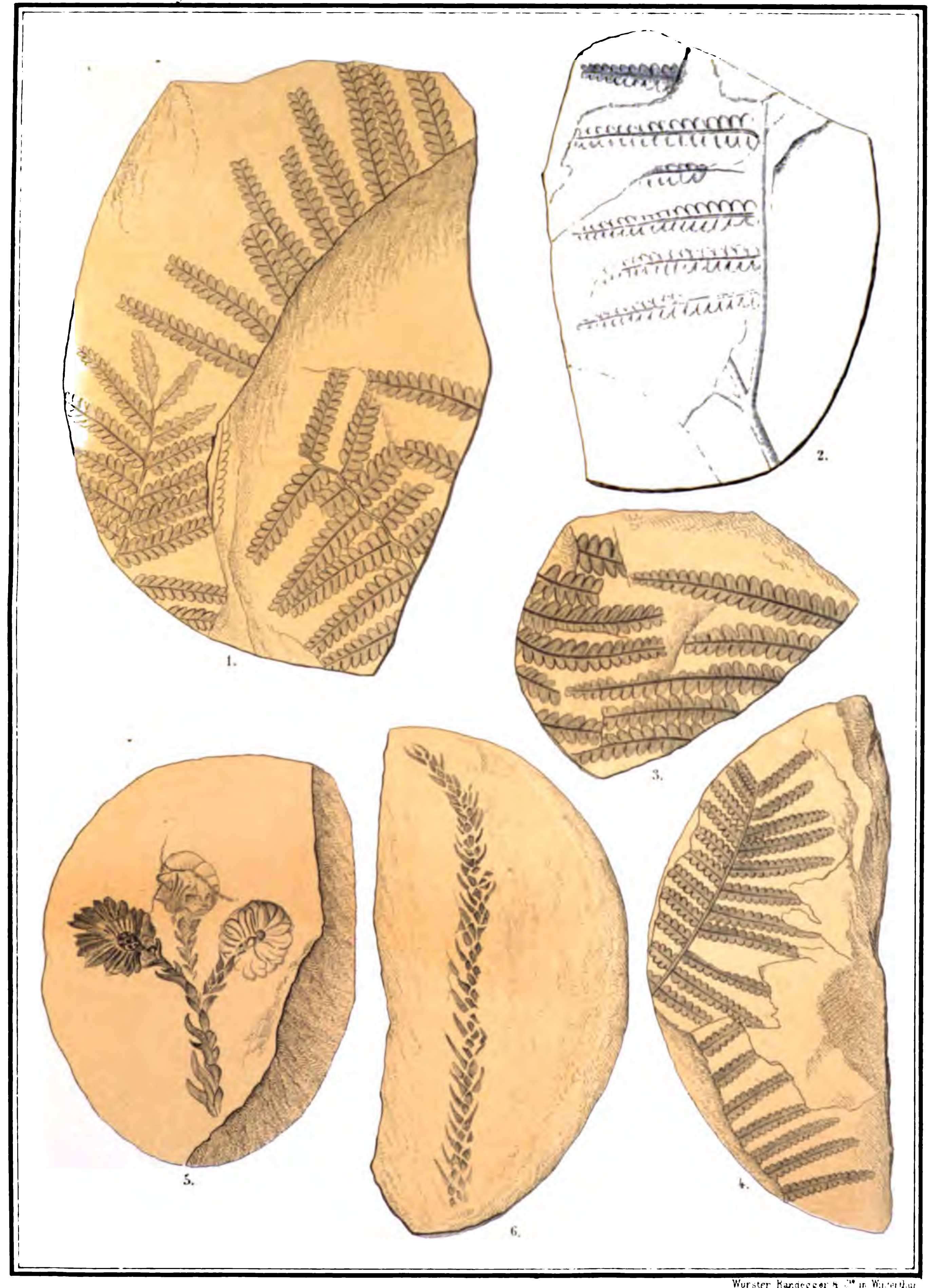


Fig. 1. 3. Gleichenia Zippei. 4. Gl. Nauckhoffi. 5. Sequoia ambigua var. 6. Sequoia rigida.

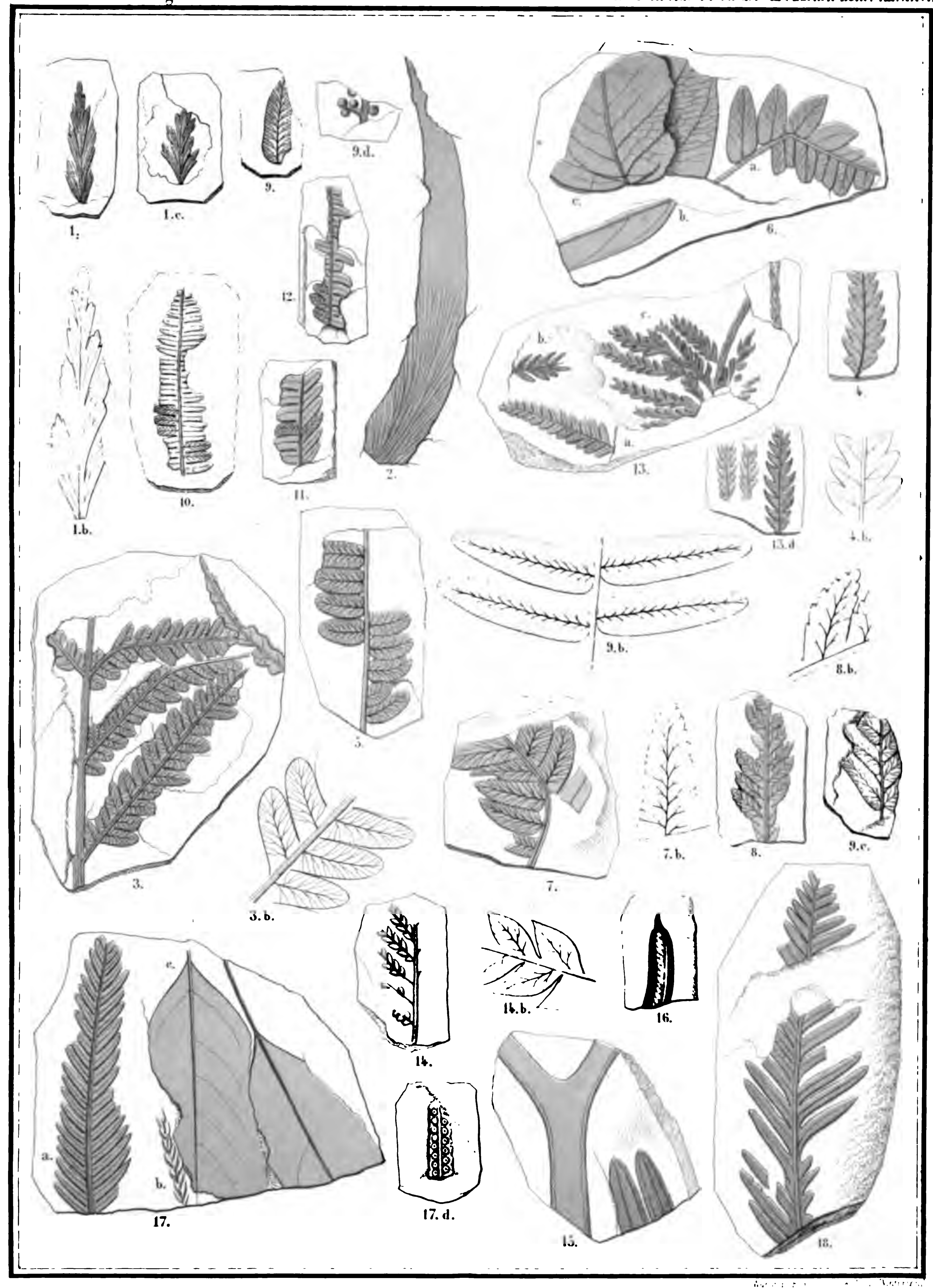
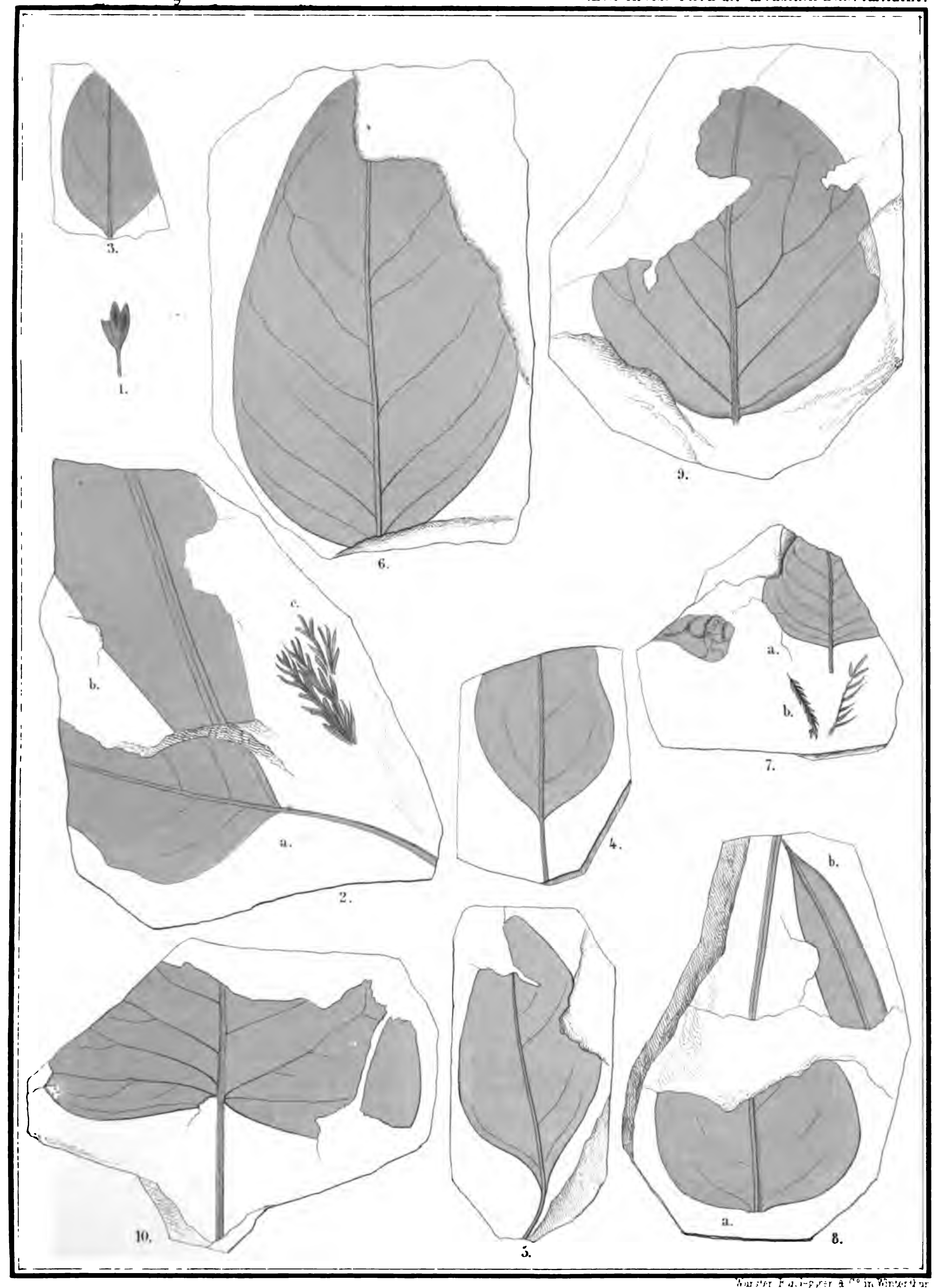


Fig. 1. Asplenium Forsteri. 6.a. A. Nordströmi. 2. Otozamites grönlandicus. 3. Pecopteris striata 4. P. arctica. 5. P. Pfaffiana. 7. P. denticulata. 8. P. argutula 9. Osmunda Öbergiana. 10 13. Gleichenia Zippei. 13. b.c.d. Gl. gracilis. 14. Gl. acutiloba. 15.16. Carpolithes 17 a. Pecopteris bohemica. 18. P. Kudlisetiana. 17.c. Populus Berggreni.



Wurster Randegger & Co in Winterthur

Fig. 1-5. Populus Berggreni. 6.7.a.8.a.9. P. hyperborea. 10. P. stygia. 2.c. 7. b. Sequoia subulata. 2. b. Ficus protogaea. 8. b. Proteoides longus.

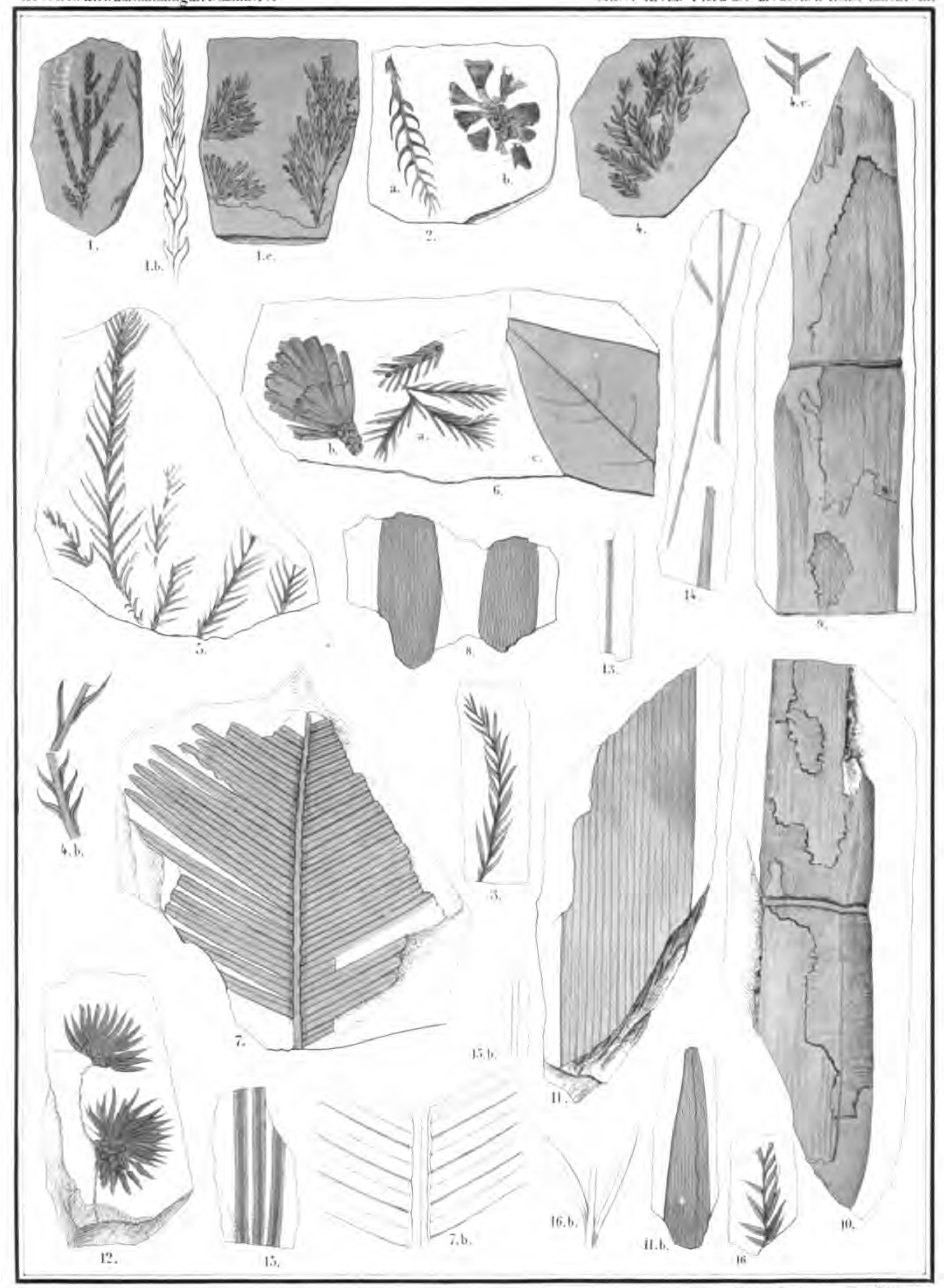


Fig: 1. Widdringtonites subtilis. 2. Sequoia Reichenbachi. 3 6. S. subulata. 7. Cycadites Dicksoni. 8 11. Arundo grönlandica 12. Sparganium cretaceum. 13. 14. Pinus Quenstedti. 15. P. Staratschini.

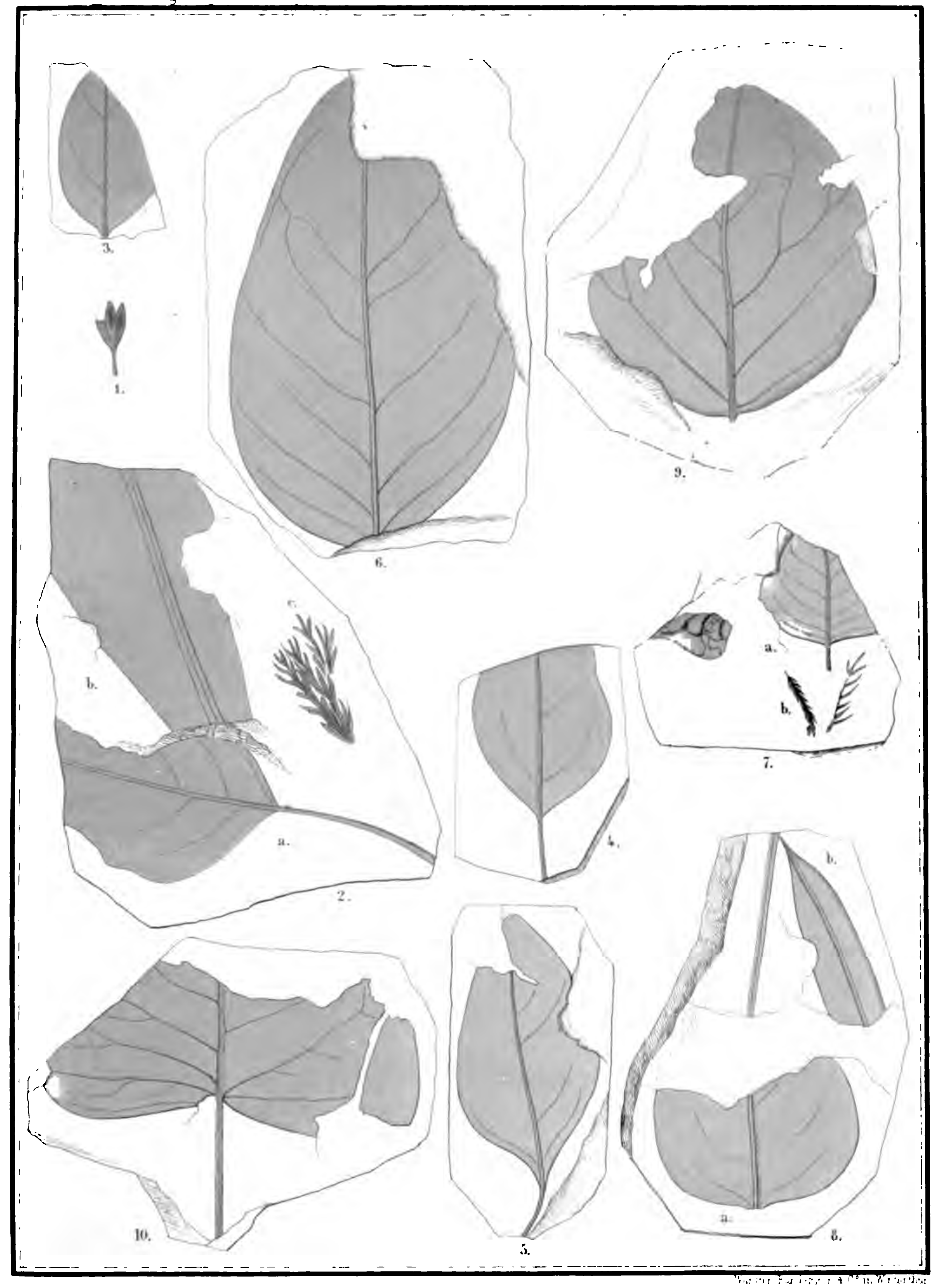


Fig. 1–5. Populus Berggreni. 6. 7. a. 8. a. 9. P. hyperborea. 10. P. stygia. 2. c. 7. b. Sequoia subulata. 2. b. Ficus protogaea. 8. b. Proteoides longus.

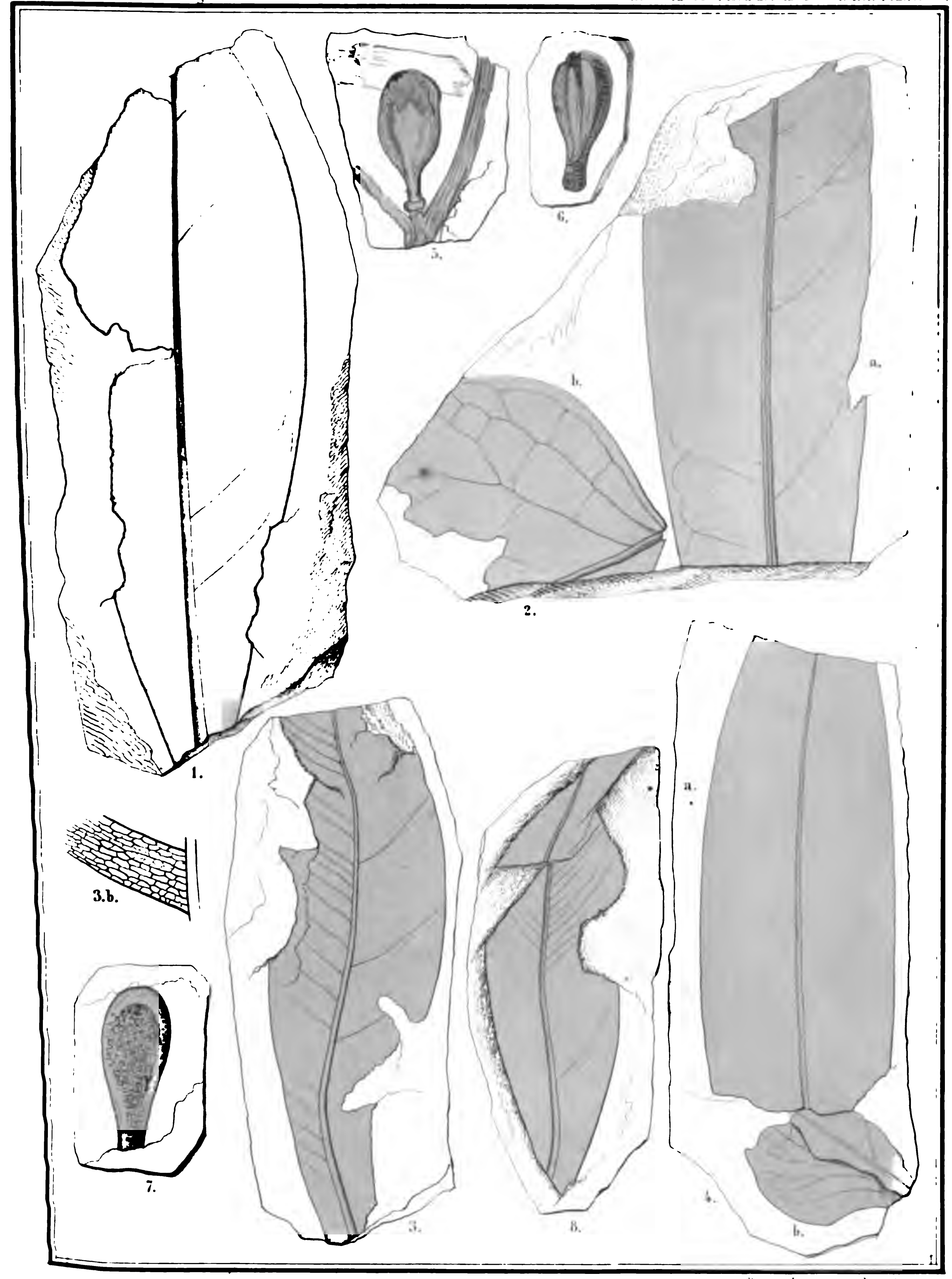


Fig. 1 8. Ficus protogaea. 2.b. Populus hyperborea. 4.b. Chondrophyllum Nordenskiöldi.

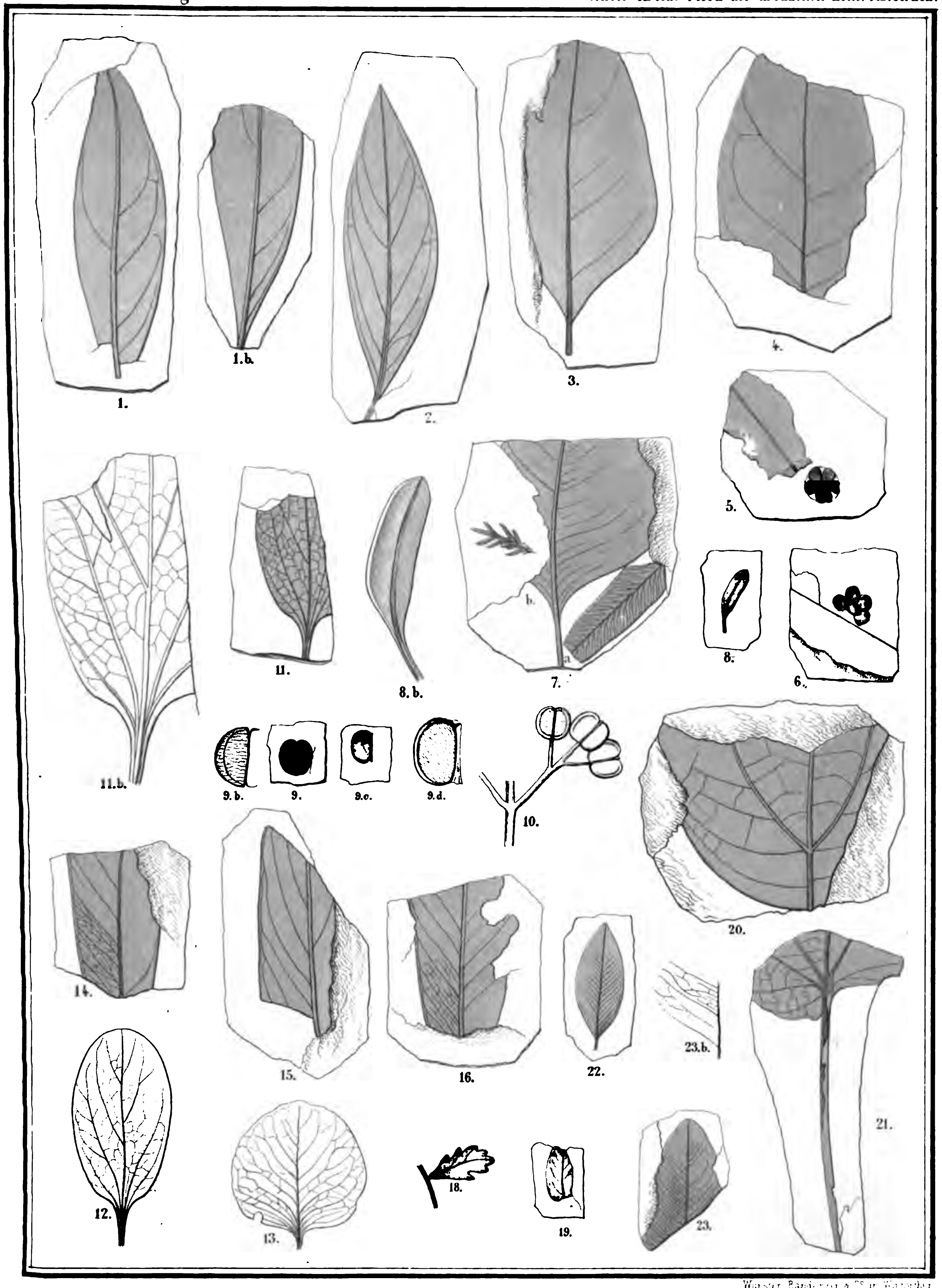


Fig. 1.2. Andromeda Parlatorii. 3..7. Diospyros prodromus 8. Dermatophyllites borealis. 9.10. Panax. cretacea. 11 12. Chondrophyllum Nordenskioldi. 13. Chondr. orbiculatum. 14. 16. Myrtophyllum Geinitzii. 18. Rhus microphylla 19. Leguminosites amissus. 20. 21. Credneria. 22. Metrosideros peregrinus. 23. Myrsine borealis.

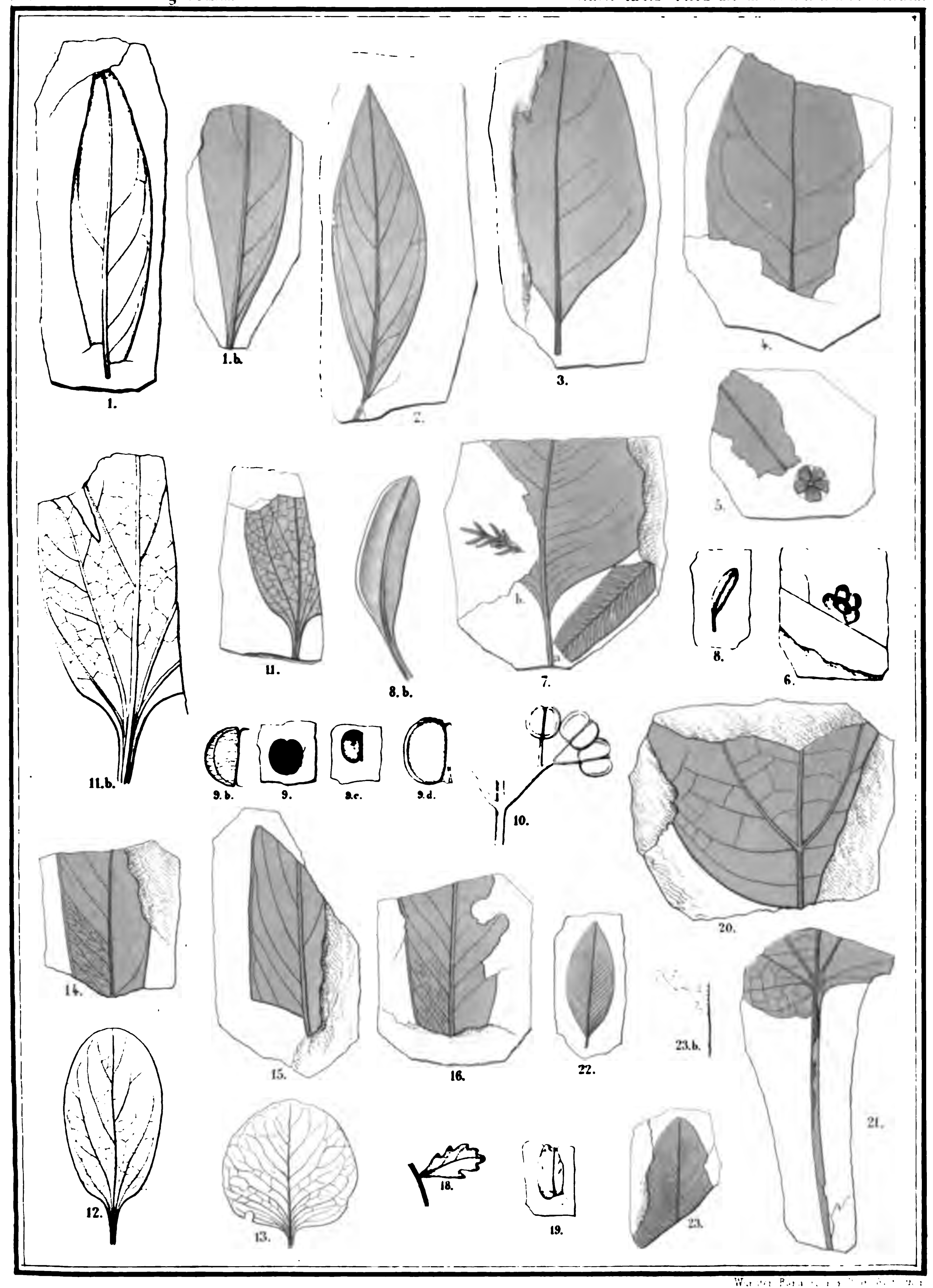


Fig. 1. 2. Andromeda Parlatorii. 3..7. Diospyros prodromus 8. Dermatophyllites borealis. 9. 10. Panax cretacea. 11 12. Chondrophyllum Nordenskioldi. 13. Chondr. orbiculatum. 14. 16. Myrtophyllum Geinitzii. 18. Rhus microphylla 19. Leguminosites amissus. 20. 21. Credneria. 22. Metrosideros peregrinus. 23. Myrsine borealis.

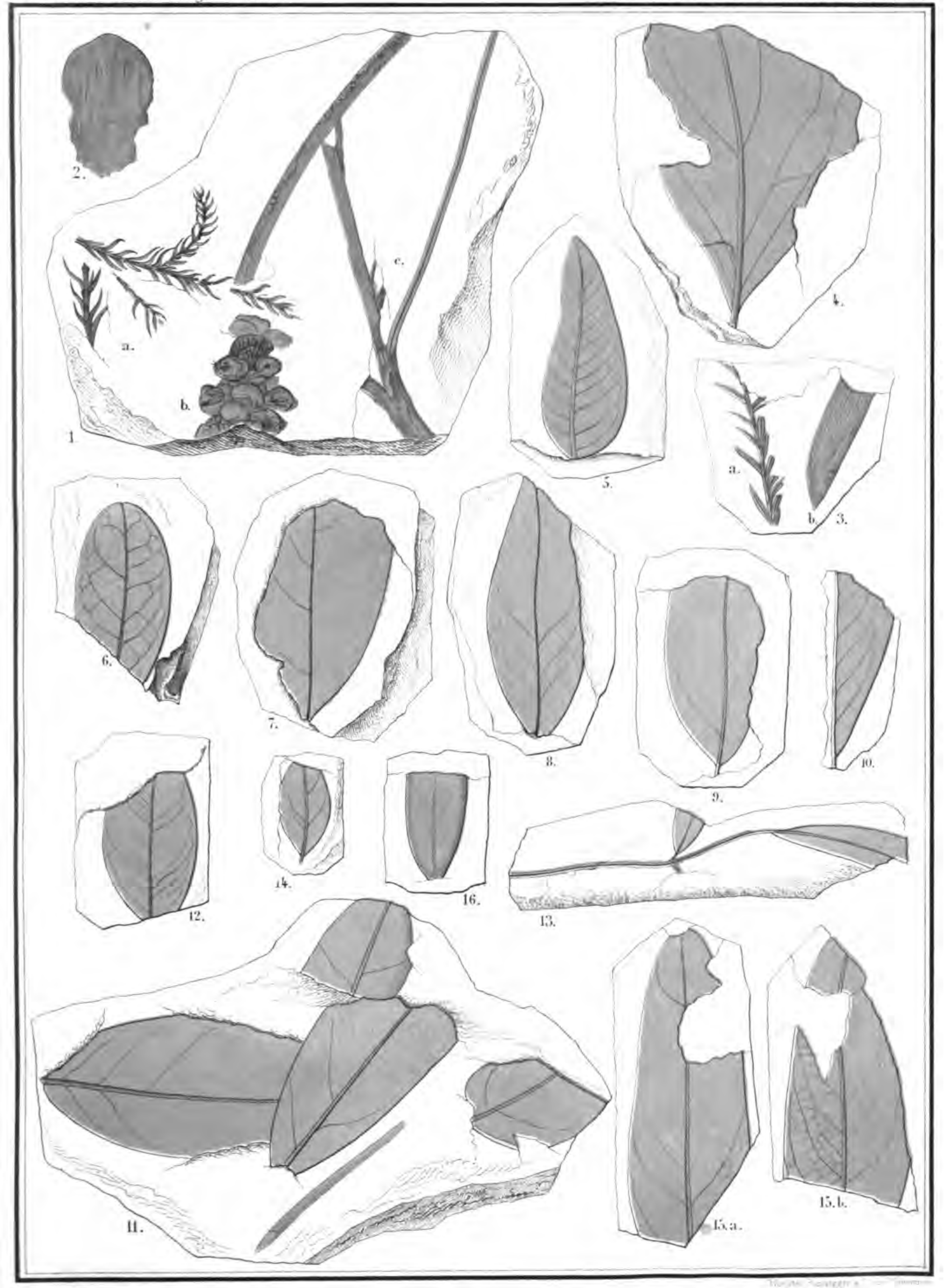


Fig. 1. a. Sequoia subulata. 1. c. Pinus Staratschini. 3. a. Sequoia rigida. 4. Magnolia alternans. 5. Sapindus prodromus. 6. Leguminosites atanensis. 7.-11. L. phaseolites. 12. L. cassiaeformis. 13. L. prodromus. 14. L. coronilloides. 15. Phyllites linguaeformis. 16. Ph. laevigatus.

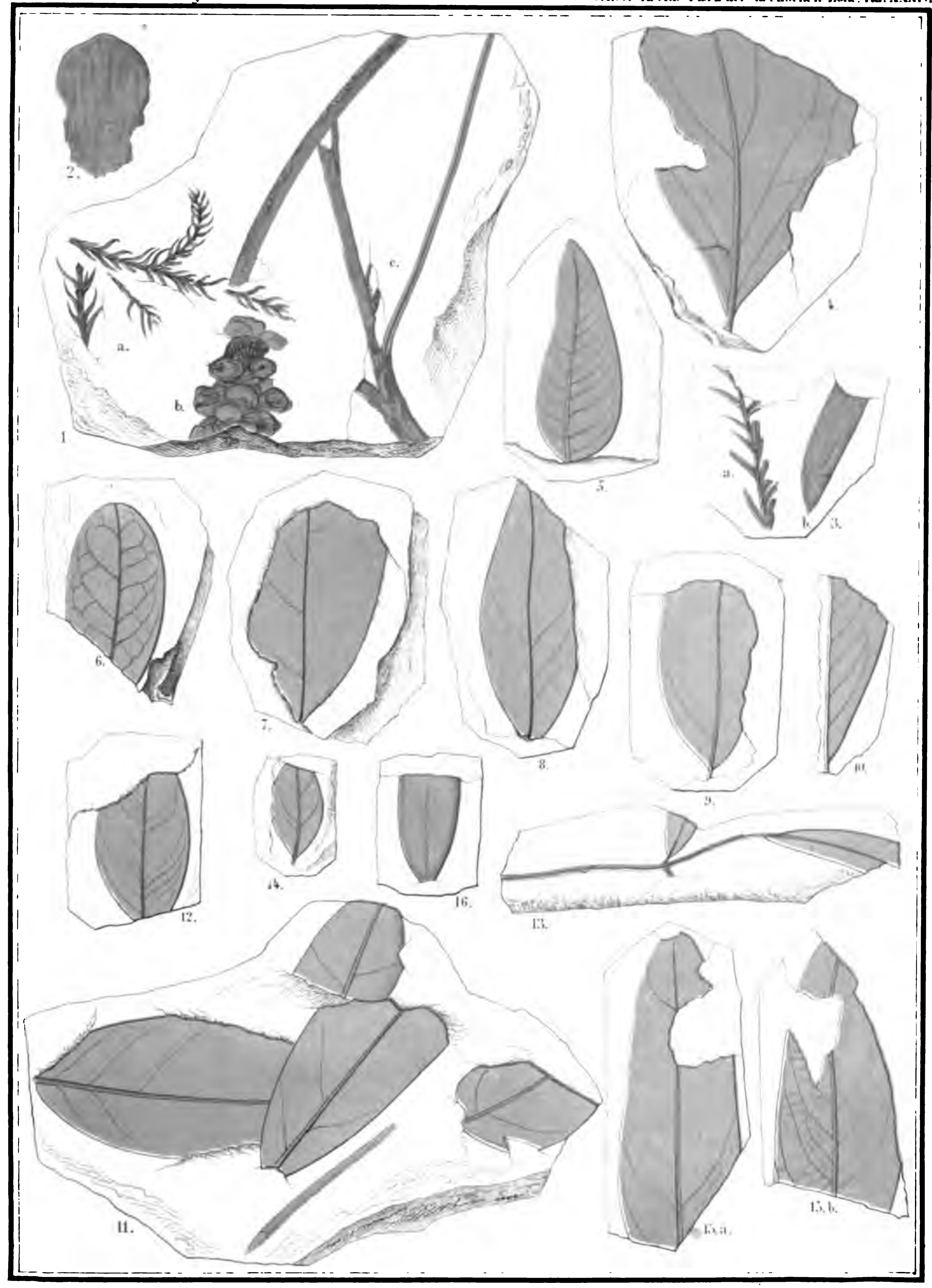


Fig. 1. a. Sequoia subulata. 1. c. Pinus Staratschini. 3. a. Sequoia rigida. 4. Magnolia alternans. 5. Sapindus prodromus. 6. Leguminosites atanensis. 7. 11. L. phaseolites. 12. L. cassiaeformis. 13. L. prodromus. 14. L. coronilloides. 15. Phyllites linguaeformis 16. Ph. laevigatus.

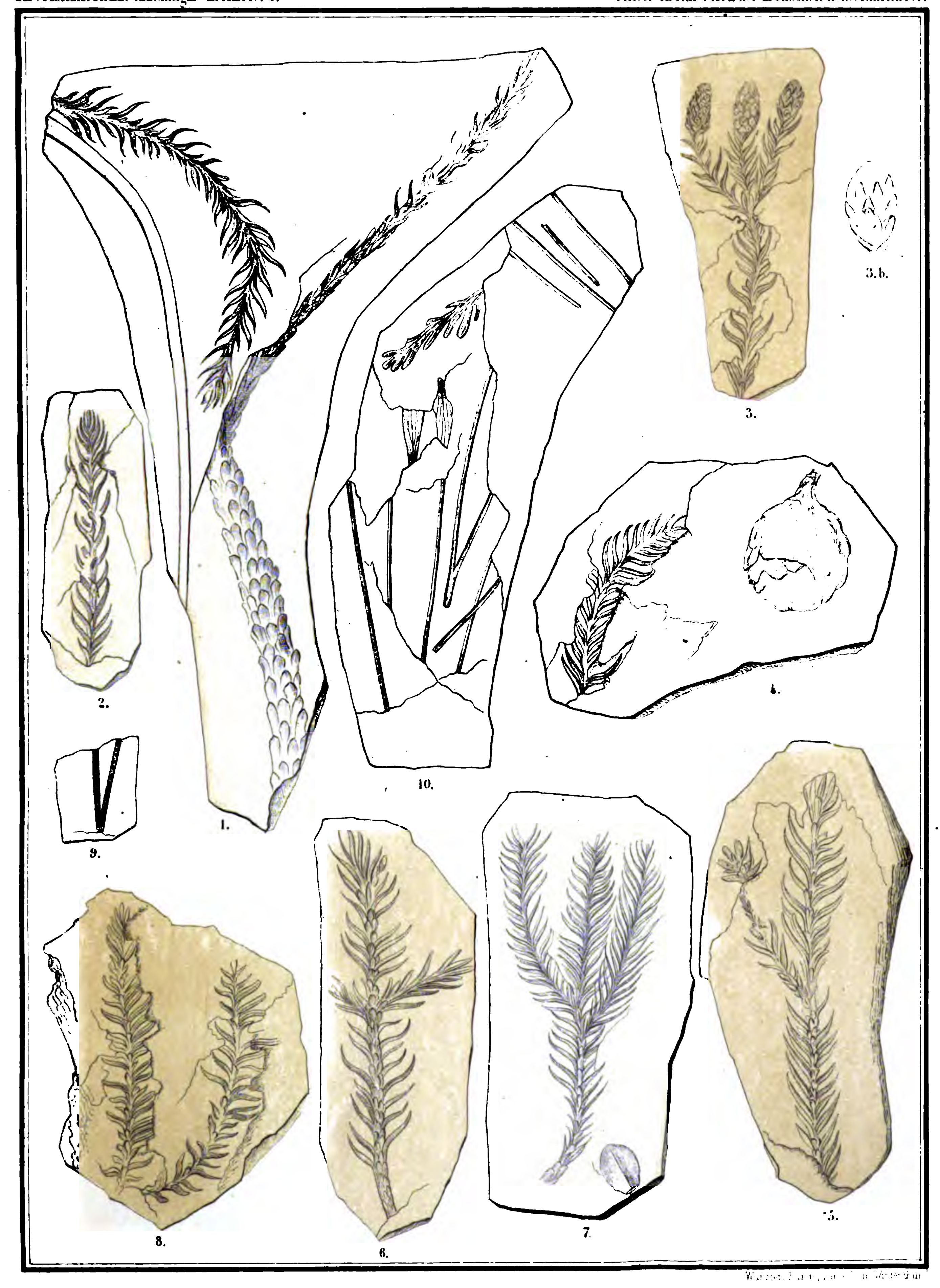


Fig. 1..8. Sequoia Reichenbachi. 9. 10. Pinus Peterseni.

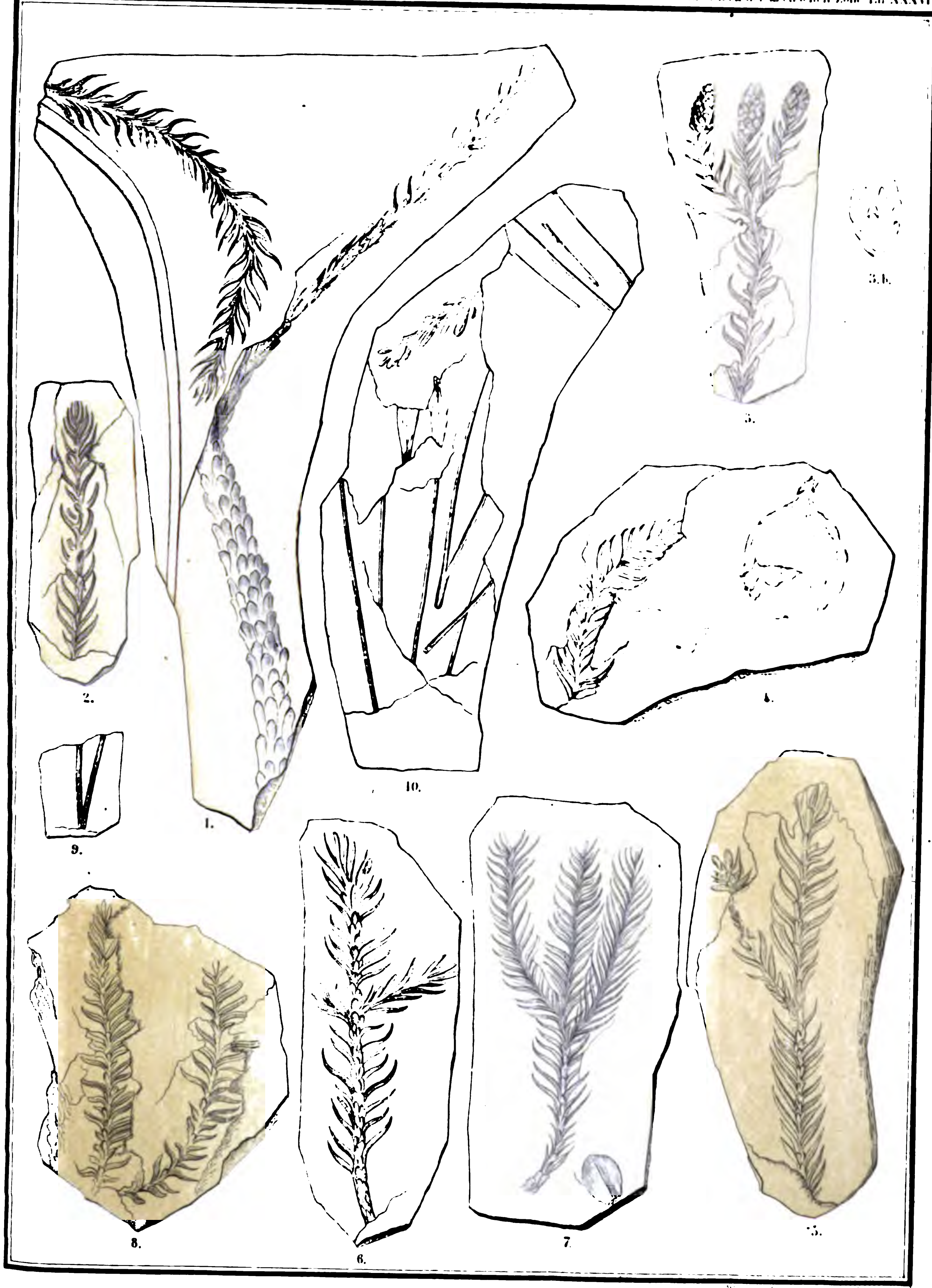


Fig. 1..8. Sequoia Reichenbachi. 9. 10. Pinus Peterseni.

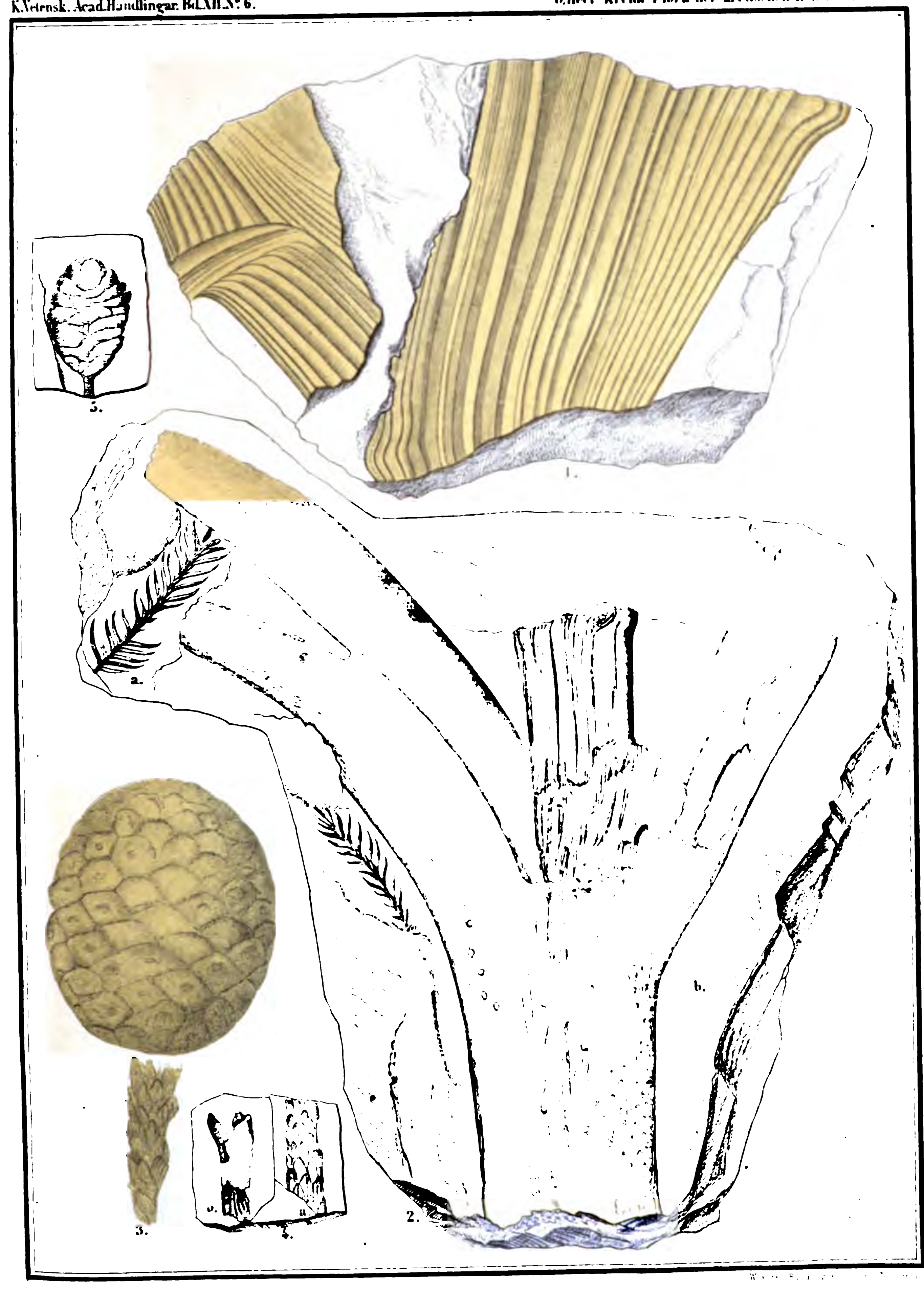


Fig. 1. 2. Sequoia Reichenbachi. 3. 4. Araucarites Nordenskiöldi. 5. Pinus.



Fig. 1. 4. Pinus Quenstedti. 5. P. Peterseni. 6. 7. P. Staratschini. 8. Equisetum. 1.b.2b.9.bc. Sphenopteris hyperborea. 9. a. 10. 11. Sequoia rigida. 12. 13. S. fastigiata. 14. 15. Hypoglossidium antiquum.

KONGL. SVENSKA VETENSKAPS-AKADEMIENS HANDLINGAR. Bandet 13. No 2.

NACHTRÄGE ZUR MIOCENEN FLORA GRÖNLANDS,

ENTHALTEND

DIE VON DER SCHWEDISCHEN EXPEDITION IM SOMMER 1870 GESAMMELTEN MIOCENEN PFLANZEN.

VON

OSWALD HEER.

MIT 5 TAFELN ABBILDUNGEN.

AN DIE KÖNIGL. SCHWEDISCHE ACADEMIE D. WISS. EINGEREICHT DEN 6 FEBRUAR 1874.

STOCKHOLM, 1874.
P. A. NORSTEDT & SÖNER
KONGL. BOKTRYCKARE.

Im ersten und zweiten Band der fossilen Flora der Polarländer habe ich die mir bis zum J. 1869 bekannt gewordenen miocenen Pflanzen Grönlands beschrieben. Die Mehrzahl kam von Atanekerdluk, welches eine der reichsten Fundstätten fossiler Pflanzen geworden ist; einige aber auch von der Insel Disco, namentlich von Ujarasusuk und Kudliset. Es hat NORDENSKIÖLD mit seinen Begleitern auch diese bekannten Lokalitäten besucht und Versteinerungen daselbst gesammelt, sein Hauptaugenmerk aber auf das Auffinden neuer Fundorte fossiler Pflanzen gerichtet. Ein Blick auf die Kreideflora der arctischen Zone zeigt uns in wie grossem Umfang ihm diess für die Ablagerungen der Kreidezeit gelungen ist, indem durch seine vom glücklichsten Erfolg gekrönten Bemühungen eine sehr reiche und ganz neue Flora aus den Felsen Grönlands hervorging. An miocenen Pflanzen konnte seine Ausbeute nicht so viel Neues bringen. Immerhin hat sie der Flora Grönlands eine Zahl neuer Arten hinzugefügt und belehrt uns über die Veränderungen, welche während der mächtigen Basaltausbrüche in der Pflanzenwelt Grönlands vor sich gegangen sind.

Nach den Lagerungsverhältnissen hat NORDENSKIÖLD die miocenen Fundstätten fossiler Pflanzen Grönlands in drei Gruppen gebracht. [1])

1:stens die *untersten*, bestehend aus Sand, Sandstein mit Schiefern, Kohlenbändern und eisenhaltendem Thon. Dahin gehört Ober-Atanekerdluk mit seiner reichen Flora, die einen untermiocenen Charakter hat; ferner auf der Disco Insel: Iglosungoak und Isungoak.

2:tens die *mittlern* oder *Ifsorisok Lager*. Zwischen mehreren tausend Fuss mächtigen Lagern von Basalt, Tuff und Lava liegen Schichten von Sand und eisenhaltendem Thon, welche die fossilen Pflanzen enthalten. Sie sind ungefähr in der Mitte der Basaltformation. Solche Stellen sind:

a. *Netluarsuk*, nordwestlich von Atane, am Ausgang des Waigat zwischen Noursoak und Noursak, etwa 1,000 Fuss über Meer. Zwischen dem Basalt sind Lager von Sand, Schiefer, Kohle und braunem Thoneisenstein. Dieser ist wie in Ober-Atanekerdluk mit Pflanzenresten angefüllt.

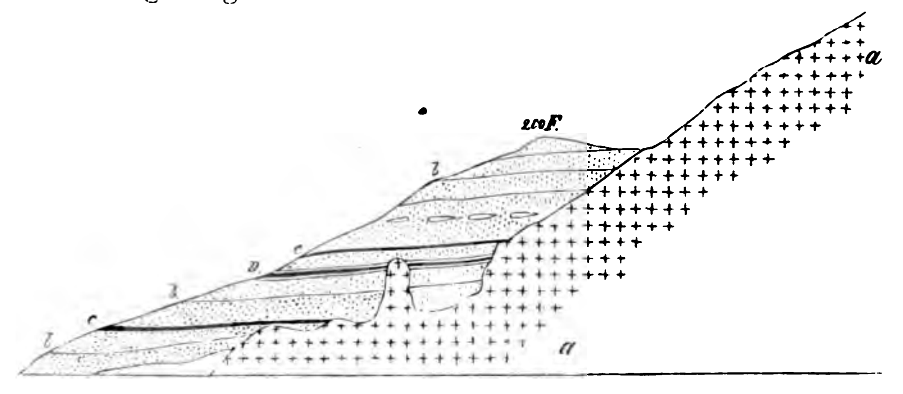
b. *Ifsorisok*, nordöstlich von Netluarsuk (etwa in 70° 40′ n. Br.), 12 Meilen von der Küste und etwa 2,250 F. ü. M. Ein weicher sandiger Thon, wechselnd mit dünnen Kohlenbändern, enthält die Pflanzen. Sie ruhen auf Basalt, welcher weiter im Innern hohe Berge bildet. Der Kinnitak zwischen Niakornet und Ekkorfat ist der nächste und erreicht etwa 6,000 Fuss Höhe. Er scheint auch ganz aus eruptiver Gebirgsmasse zu bestehen.

c. *Asakak;* in der Nähe von Komé auf der Nordseite der Halbinsel Noursoak befindet sich der Asakakgletscher, dessen Oberfläche mit Steinen bedeckt ist, zwischen

[1]) Vgl. NORDENSKIÖLD expedition to Greenland. S. 57.

welchen verkohltes und verkieseltes Holz häufig vorkommt. Es gelang zwar NORDENSKIÖLD nicht die Lagerstätte desselben aufzufinden, dagegen entdeckte er in einem rauhen Sandstein fossile Pflanzen, welche an der miocenen Natur desselben nicht zweifeln lassen.

3:tens. *Die Obern Lager.* Lager von Sand und Thon am südlichen Ufer der Disco Insel. Sie sind nach NORDENSKIÖLD jünger als der Basalt, der dort die Gneisfelsen überlagert. Er glaubt nemlich, dass sie zwischen die Basaltfelsen eingelagert worden seien und denselben aufliegen und dass sie jünger seien als die gesammte Basaltformation. Damit stimmt sehr wohl die Flora von Puilasok, die einen obermiocenen Anstrich hat, nicht aber die Pflanzen des eisenhaltenden Thones von Sinifik, den NORDENSKIÖLD ebenfalls hierher rechnet, da sie mit denen von Ober-Atanekerdluk übereinstimmen. Nach den Pflanzen zu schliessen muss Sinifik älter sein als Puilasok. Das Material, welches die Pflanzen in Puilasok einschliesst, ist sehr verschieden von dem der übrigen Lokalitäten. Es ist ein schwarzer oder schwarzgrauer Sand oder weicher, sandiger und schiefriger Thon, der ganz erfüllt ist von sehr stark verkleinerten und zertrümmerten Pflanzenresten. Das folgende von NORDENSKIÖLD mir mitgetheilte Profil veranschaulicht die Lagerungsverhältnisse.



a. Horizontale Lager von Basalt und Basaltstuff. *b.* Sand und weicher Sandstein. *c.* Kleine, unregelmässige Kohlenlager. *D.* Sandiger Schiefer mit Pflanzenresten.

Ich habe von sechs der angeführten Lokalitäten von NORDENSKIÖLD Pflanzen erhalten, denen ich noch einige beifüge, die mir von Atanekerdluk bekannt geworden sind.

I. OBER-ATANEKERDLUK.

1. *Sequoia Langsdorfii* BRGN sp. Taf. II. Fig. 5.

Ich habe schon in der Flora fossilis arctica I. Taf. XLV. Fig. 11--16. und II. Taf. XLIII. Fig. 1. 2. Zapfen dieses Baumes abgebildet. Bei Fig. 5. haben wir die Seitenansicht des aufgesprungenen Zapfens. Die nach oben schildförmig verbreiterten Zapfenschuppen stehen um eine ziemlich starke Achse herum, an welcher kleine Vertiefungen die Insertionsstelle von abgerissenen Zapfenschuppen bezeichnen, welche wahrscheinlich auf die Gegenplatte gekommen sind.

2. *Sequoia brevifolia* HR.? Taf. II. Fig. 7. 8.

HEER Flora foss. arctica I. S. 93.

Wir kennen von Atanekerdluk drei Sequoia-Arten, die S. Langsdorfii, S. Couttsiae und S. brevifolia. Von den beiden ersten sind uns die Zapfen bekannt; die Fig. 7. und 8. abgebildeten Zapfen sind durch die Grösse ihrer Schuppen von denselben verschieden und müssen einer dritten Sequoia angehören, daher wir sie wohl zu S. brevifolia zu bringen haben.

Bei Fig. 8. sind nur drei Zapfenschuppen erhalten, von denen namentlich die zwei obern sehr schön ausgeprägt sind. Sie haben eine Breite von 13 Mill. und eine Höhe von 5 Mill., sind also sehr in die Breite gezogen. Ueber die Mitte geht eine tiefe Querfurche, von der zahlreiche feine Querstreifen fast strahlenförmig gegen den Rand laufen. Ueber die Grösse des ganzen Zapfens geben diese Schuppen keinen Aufschluss. Mehr ist diess der Fall bei Fig. 7. Sie stellt den Abdruck eines Zapfens dar, welcher wahrscheinlich dieselbe Grösse hatte, wie derjenige der S. Langsdorfii, die einzelnen Schuppen aber stimmen in Grösse mit Fig. 8. überein. Sie sind auch sehr in die Breite gezogen, aber zum Theil aus einander gefallen. Sie waren auch von einer tiefen Querfurche durchzogen.

3. *Cyperus* spec. Taf. III. Fig. 4. vergrössert 4. b.

C. Spiculis lanceolatis, squamis apice obtusis.

Das Aehrchen Fig. 4. hat eine Länge von 6 Mill. und eine Breite von 3 Mill.; ist nach vorn verschmälert. Es ist aus zweizeilig geordneten, dicht über einander liegenden, vorn ziemlich stumpfen Schuppen gebildet. Von Cyperus arcticus durch die vorn nicht zugespitzten Schuppen verschieden.

4. *Ostrya Walkeri* HR. Taf. III. Fig. 13.

HEER Flora foss. arctica I. S. 103.

Der Fig. 13. abgebildete Fruchtbecher ist bedeutend grösser, als die von mir früher dargestellten, aber in gleicher Weise von 8 Längsnerven durchzogen, zwischen welchen ein feines Netzwerk liegt.

5. *Fagus Deucalionis* UNG. var. Taf. III. Fig. 12.

HEER Flora foss. arctica I. S. 105. Taf. VIII. 1—4. X. 6. XLVI. 4.

Fig. 12. stellt ein fast vollständig erhaltenes Blatt dar. Es weicht von den uns bis jetzt bekannten Blättern der F. Deucalionis durch den Mangel an Zähnen ab und stimmt in diesem Merkmal mit der F. Antipofii überein. Das Blattgeäder aber weist das Blatt zu F. Deucalionis. Es hat jederseit nur 10 bis zum Rand reichende Secundarnerven, während F. Antipofii deren 13—15 besitzt. Diese Secundarnerven stehen daher weniger dicht beisammen. Die Felder sind mit theils durchgehenden, theils gablig getheilten, fast parallelen Nervillen erfüllt.

II. IGLOSUNGOAK auf der Insel Disco.

Von dieser Stelle sind mir nur wenige Stücke zugekommen. Die Pflanzen sind in dem rauhen Sandstein und in dem eisenhaltenden, innen dunkelgrauen, aussen rostbraunen Thon schlecht erhalten. Sie gehören zu 7 Arten.

1. *Pteris Sitkensis* Hr. Taf. I. Fig. 6. a. (auf der Tafel irthümlich als Fig. 9.)

Heer Flora fossilis Alaskana S. 21. Taf. I. Fig. 7. a.

Eine einzelne Fieder, welche wohl stimmt zu dem Farn von Sitka. Sie ist in tiefe Lappen gespalten, die nur am Grunde verbunden sind. Sie sind auswärts etwas verschmälert, am Rande gezahnt; die Zähne sind scharf. Vom Mittelnerv gehen gablig getheilte Seitennerven aus, welche in die Zähne ausmünden. Die obersten Seitennerven sind einfach.

Bei dem Blatt von Sitka liegen Zweige des Glyptostrobus dasselbe ist der Fall bei dem Blatt von Iglosungoak.

2. *Glyptostrobus europaeus* Brgn spec. Taf. I. Fig. 6. b. c.

Heer Flora foss. arctica I. p. 90. 135.

Mehrere Zweige mit angedrückten schuppenförmigen Blättern.

3. *Sequoia Couttsiae* Hr.

Heer Flora foss. arctica I. 94. II. Greenland p. 464.

Einzelne, doch wenig deutliche Zweige.

4. *Populus Richardsoni* Hr.

Heer Flora foss. arctica I. S. 97. 137. 158. II. Greenland p. 468.

Ein einzelner Blattfetzen.

5. *Populus arctica* Hr.

Heer Flora foss. arctica I. S. 100. 137. 158. II. Greenland p. 468.

Ebenfalls nur einzelne Blattfetzen.

6. *Salix elongata* O. Web. Taf. III. Fig. 8.

S. foliis longissimis, elongato-lanceolatis, basi attenuatis, nervo medio gracili.

Dunker und Meyer Paléontographica II. S. 177.

Heer Flora tertiaria Helvetiae II. S. 31.

Es ist nur die untere Hälfte des schmalen Blattes erhalten. Es ist ganzrandig, gegen den Grund zu verschmälert und mit einem dünnen Mittelnerv versehen. Durch diesen unterscheidet es sich vornemlich von der S. longa Alex. Br., der es sonst sehr ähnlich sieht.

7. *Platanus* spec.

Nur ein Blattfetzen, der nicht entscheiden lässt ob er zu Pl. aceroides oder Guillelmae gehört.

III. NETLUARSUK.

Das sehr harte, schwere, braune und eisenhaltende Gestein ist mit Pflanzenresten erfüllt, unter denen die beblätterten Zweige des Taxodium dermassen vorherrschen, dass einzelne Reste fast auf jedem Stein zu sehen sind, viele Steinplatten aber davon ganz bedeckt sind. Zwischen diese Zweige eingestreut sind die Samennüsschen der Biota, während die Zweiglein dieses Lebensbaumes selten sind. Auffallend ist das Fehlen der Taxodium-Zapfen, auch von der Biota sind mir nur wenige Zäpfchen zugekommen. Häufiger sind Zweigstücke der Sequoia Sternbergi; wogegen die Zweige der Sequoia Langsdorfii hier fehlen. Dass dieser Baum indessen dieser Gegend nicht gefehlt hat, beweist ein Zapfen desselben, der zwischen Taxodium-Zweigen liegt. Zwei Tannzapfen stimmen zu einer Art, welche bis jetzt nur vom Banksland (der Baring Insel) bekannt war (Pinus Macclurii Hr), die Nadeln konnte ich aber dazu nicht finden. Die Laubblätter sind sehr vereinzelt in die Reste der Nadelhölzer eingestreut und meist nur in Fetzen erhalten. Es stand daher in Netluarsuk ohne Zweifel ein Wald von Sumpfcypressen, gemischt mit Lebensbäumen und Sequoia Sternbergi, hier und da wohl auch mit Glyptostrobus und Pinus Macclurii und einzelnen Laubbäumen (Pappeln und Platanen) und Sträuchern von Hasselnuss.

1. *Polyporites Sequoiae* m. Taf. I. Fig. 1. a.

P. pileo suberoso, zonato, radiatim striato.

Liegt auf demselben Stein mit Zweigen der Sequoia Sternbergi und Nüsschen von Biota und mag wohl an Sequoienstämmen gewachsen sein.

Der Pilz liegt von der obern Seite vor; die eigenthümlich runzelige Beschaffenheit des Hutes macht es wahrscheinlich, dass er korkig gewesen ist. Es hat der halbkreisförmige Hut eine grösste Breite von 55 Mill. Mit dem bogenförmigen Aussenrand laufen zahlreiche Bogenlinien parallel, die von ganz unregelmässigen, welligen, von der Basis zum Rande gehenden Streifen gekreutzt werden. Es bekommt davon die Oberfläche ein unregelmässig runzeliges Aussehen. Von der Unterseite des Pilzes ist nichts zu sehen, daher eine genauere Gattungsbestimmung nicht möglich.

2. *Muscites subtilis* m. Taf. I. Fig. 7. vergrössert 8.

M. caulibus ramosis, subtilissimis, foliis distichis, ovalibus, nervo medio conspicuo.

Mehrere sehr zarte Stengelchen liegen beisammen und haben wahrscheinlich einen Rasen gebildet. Sie sind vielfach veraestelt und die Aeste zum Theil gegenständig. Sie sind mit sehr kleinen, zweizeiligen Blättern besetzt. Die Blätter sind oval, vorn stumpflich, sitzend und von einem sehr deutlichen bis zur Blattspitze reichenden Mittelnerv durchzogen.

3. *Biota borealis* m. Taf. I. Fig. 13—29.

B. ramulis alternis, compressis, foliis squamaeformibus, adpressis, quadrifariam imbricatis, lateralibus falcatis, acuminatis, facialibus subrhombeis, lateralibus longitudine

subaequalibus, obtusis, apice brevissime apiculatis, dorso carinatis; strobilis obovatis, squamis oblongo-obovatis, apice mucronatis, seminibus ovatis, angulatis.

Thujopsis europaea HEER Flora arctica I. p. 90. Taf. L. Fig. 11. a. b. c.

Atanekerdluk selten; in Netluarsuk häufig, besonders die Nüsschen. Ifsorisok.

Die Fig. 22. bis 28. abgebildeten Samen und Zäpfchen gehören unzweifelhaft zu Biota, und da an derselben Stelle die Zweige eines Lebensbaumes vorkommen, sind diese mit den Samen und Zapfen zu vereinigen, was auch schon aus Fig. 26. hervorgeht, wo der Zapfenstiel mit solchen schuppenförmigen Blättern besetzt ist. Diese Zweige stimmen mit denen von Atanekerdluk überein, welche ich früher mit der Thujopsis europaea SAP. von Armissan zusammengestellt habe. Der in Armissan aufgefundene Zapfen dieser Art zeigt, dass sie zu Chamaecyparis gehört, und die massiliensis scheint ihr so nahe zu stehen, dass sie wohl nicht einer andern Gattung angehören dürfte. Der Grönlander Lebensbaum aber ist eine wahre Biota und kann daher nicht zu Ch. europaea gebracht werden, und eine Zusammenstellung mit massiliensis wäre sehr unsicher, da diese bis jetzt nur in einem kleinen Zweigrest gefunden wurde. Die Zweige der lebenden Thujen und Bioten sind sich ungemein ähnlich, und dasselbe scheint auch bei den fossilen Arten der Fall zu sein. So sind die Zweige der Biota borealis auch ungemein ähnlich denen der Thuja Saviana GAUDIN (Flore fossile italienne III. p. 2. Taf. I. 4—20. II. 6. 7.), wogegen die Zapfen sehr verschieden sind. Von Netluarsuk sind mir nur kleine Zweigstücke zugekommen. Aus Fig. 15. sehen wir, dass die Zweige alternierend sind und aus einer Blattachsel entspringen. Sie sind flach und dicht mit 4 Zeilen schuppenförmig angedrückter Blätter besetzt. Die zwei gegenständigen seitlichen Blätter sind sichelförmig gekrümmt und vorn zugespitzt, an das mittlere Blatt angedrückt und ungefähr zur selben Höhe sich erhebend, am Grunde schliessen sie zusammen. Die mittlern Blätter sind vorn gerundet, aber mit einer sehr kurzen Spitze versehen, welche nur als ein dunklerer Punkt erscheint. Ueber den Rücken läuft eine Kante, im Abdruck eine seichte Rinne.

Bei etwas ältern Zweigen sind die Blätter aus einander gerückt (Fig. 21.) und die Achse ist unbedeckt.

Bei Fig. 17. (dreimal vergrössert 18.) haben wir ein Zweigstück mit etwas längern seitlichen und mittlern Blättern, die aber im Uebrigen dieselbe Form haben.

Von Ifsorisok haben wir nur die zwei Fig. 20. abgebildeten Blattpaare.

Das vollständigste Zäpfchen ist von Atanekerdluk (Fig. 26. vergrössert 26. b.). Es sind vier in einen Kreis gestellte Zapfenschuppen, von denen indessen nur die mittlere gut erhalten ist. Sie hat eine Länge von $11^1/_2$ Mill., und eine grösste Breite von $4^1/_2$ Mill. Diese liegt oberhalb der Mitte. Die Spitze stellt wohl den nach vorn gerichteten Haken dar. Am Zapfenstiel haben wir die gegenständigen angedrückten Blätter. Fig. 27. ist ein ähnlicher, noch geschlossener Zapfen, der im Stein drin steckt. Die Zapfenschuppe hat dieselbe Länge, aber eine grösste Breite von $6^1/_2$ Mill. Ueber den Rücken läuft eine Furche, wohl weil diese Partie weggerissen ist. Fig. 28. stellt wahrscheinlich den Durchschnitt eines Zäpfchens dar. Bei Fig. 13 (von Netluarsuk) haben wir neben den Zweigen des Taxodium distichum und der Biota einen Zapfenrest, der noch

die Samen enthält (vergrössert Fig. 14.). Sie liegen in der Achsel der zerbrochenen Zapfenschuppen und zeigen uns sehr deutlich die scharfe Kante, welche die Nüsschen von Biota auszeichnet. Einzelne im Gestein lose herumliegende Samen sind in Netluarsuk häufig, mir aber auch von Atanekerdluk (Fig. 25.) zugekommen. Ihre Grösse ist variabel (cf. Fig. 22. bis 25.). Durchschnittlich haben sie 6 Mill. Länge und 4 Mill. Breite; sie sind eiförmig, glatt mit scharf vortretender Längskante. Sie haben eine ziemlich dicke Schale (Fig. 23. vergrössert 23. b.) und stellen daher kleine Nüsschen dar.

Diese Samen haben fast genau die Grösse und Form der Samen der Biota orientalis L. sp. Auch die Zapfen müssen eine ähnliche Form gehabt haben, nur waren die Schuppen etwas schmäler und länger und der Hacken nach vorn gerichtet. Die Zweige aber waren bedeutend breiter als bei der lebenden Art, die Blätter grösser und auf dem Rücken nicht mit einer Furche, sondern einer Kante versehen und vorn mit einem kleinen Wärzchen, nähern sich daher in dieser Beziehung mehr der Thuja occidentalis L. sp.

4. *Taxodium distichum miocenum.* Taf. I. Fig. 13. d. 15. b.

HEER miocene Flora von Spitzbergen S. 32.

In Netluarsuk liegen die Zweige in allen Richtungen durch einander; die meisten haben die Grösse von Fig. 15. Die Blätter sind vorn meist verschmälert, doch zuweilen ziemlich stumpf (Fig. 13. d.), wie bei den Blättern von Alaska (Flora Alaskana Taf. I. Fig. 6.). Auch die schmalblättrige Form (T. distichum angustifolium) Spitzbergens kommt vor. Bei einzelnen Blättern sind neben dem Mittelnerv, der zuweilen auffallend stark ist, noch äusserst zarte Längsstreifen zu sehen.

Fruchtzapfen sah ich keine von Netluarsuk, wohl aber liegt auf einer Steinplatte neben den Zweigen der Same dieser Art.

5. *Sequoia Langsdorfii* BRGN. sp. Taf. II. Fig. 6.

Der Fig. 6. abgebildete aufgesprungene Zapfen zeigt, dass dieser Baum dem Wald von Netluarsuk nicht gefehlt hat, doch ist diess der einzige mir von dieser Art zugekommene Rest.

6. *Sequoia Nordenskiöldi* HR. Taf. I. Fig. 30.

HEER miocene Flora Spitzbergens S. 36. Taf. II. 13. IV. 4—38. Auf der Fig. 30. dargestellten Steinplatte liegen zahlreiche Zweige beisammen. Sie stimmen sehr wohl überein mit den Zweigen von Spitzbergen. Die Blätter sind schmal, fast parallelseitig, am Grund nicht verschmälert, am Zweig herablaufend, vorn bald stumpflich, bald aber mehr oder weniger zugespitzt. Diese sehen den Zweigen des Glyptostrobus Ungeri mit abstehenden Blättern sehr ähnlich, doch fehlen in Netluarsuk die Zweige mit angedrückten Blättern gänzlich, daher der Glyptostrobus an dieser Lokalität nicht vorzukommen scheint.

7. *Sequoia Sternbergi* GOEPP. spec. Taf. II. Fig. 1—4. vergrössert 1. b. 3. b.

HEER Flora foss. arct. I. p. 140.

Scheint in Netluarsuk nicht selten zu sein, doch blieben nur kurze Zweigstücke erhalten. Alle gehören zu der Form mit kürzern Blättern. Diese stehen sehr dicht beisammen, den Zweig ganz bedeckend und ziegeldachig über einander liegend. Sie sind sehr steif, dick lederartig, am Grund am Zweig herablaufend, vorn zugespitzt, meistens etwas gekrümmt. Der Durchschnitt der Blätter war im Leben wahrscheinlich dreieckig und die flache Seite war dem Zweig zugekehrt, wie bei der S. gigantea LINDL. sp. (Wellingtonia).

Fig. 9. sind wahrscheinlich Blattnarben eines alten Zweiges und dürften zur vorliegenden Art gehören. Sie haben in der Mitte eine ovale Vertiefung mit zwei Punkten, wo wahrscheinlich die Gefässbündel durchgingen. (Fig. 9. b. vergrössert).

8. *Pinus Macclurii* HR. Taf. II. Fig. 10. 11.

HEER Flora foss. arct. I. p. 134. Taf. XX. 16—18.

Von dieser bislang nur aus den Holzhügeln des Bankslandes bekannten Art sind mir von Netluarsuk zwei Zapfenreste zugekommen. Fig. 11. giebt die Basis des Zapfens, der nicht zusammengedrückt ist. Er hat eine Breite von 18 Mill., die Zapfenschuppen liegen dicht über einander, sind aber sämmtlich vorn mehr oder weniger zerbrochen. Fig. 10. stellt den Durchschnitt eines Zapfens dar. Er hatte eine Breite von 20 Mill. und ist nach oben kegelförmig verschmälert. Die dicht ziegelförmig über einander liegenden Schuppen sind auswärts verdünnt. In ihrer Achsel liegen die Samen. Sie sind oval und die grössten haben eine Länge von $5^1/_2$ Mill., die kleinsten 4 Mill. Es sind diese Samen daher bedeutend grösser als bei P. alba L. — Die centrale Spindel ist auffallend stark.

Nadeln, welche mit diesen Zapfen combinirt werden könnten, habe in Netluarsuk nicht gefunden.

9. *Phragmites multinervis* m. Taf. III. Fig. 1. 2.

Phr. foliis multinervosis, nervis interstitialibus 16—20.

Von Netluarsuk liegt nur das kleine Fig. 1. abgebildete Blattstück vor, während von Ifsorisok das in seiner ganzen Breite erhaltene Blatt Fig. 2. (ein Stück vergrössert 2. b.). Es ist dieses Blatt zunächst von neun gleich starken Längsnerven durchzogen, die um 2 Mill. von einander abstehen. Es ist kein Mittelnerv vorhanden. Die Zwischenräume zwischen je zwei stärkern Längsnerven sind von 16 bis 20 sehr feinen Längsnerven durchzogen, wogegen die Queradern fehlen. Diese viel grössere Zahl von Zwischennerven unterscheidet diese Art von Phr. oeningensis, bei welcher auch an den Grönländer-Blättern nur 5 solcher Zwischennerven zu zählen sind (cf. Flora foss. arct. I. 96.).

10. *Populus Richardsoni* HR? Flora arctica I. S. 98.

Nur ein Blattfetzen, der Rand ist fast ganz zerstört, doch sind ein paar Zähne erhalten, welche auf Pop. Richardsoni weisen.

11. *Populus arctica* Hr.

Ein Blattfetzen.

12. *Carpinus grandis* Ung.

Ein kleineres Blatt, mit ziemlich dicht stehenden parallelen, einfachen Secundarnerven und einem doppelt gezahnten Rand, welcher freilich nur an einer Stelle erhalten ist.

13. *Corylus Mac Quarrii* Forb. sp.

Mehrere Blätter von verschiedener Grösse. Eines ist fast so gross wie das in der Flora arct. I. Taf. IX. 3. abgebildete. Die Basis desselben ist wohl erhalten und stimmt auch in der Bezahnung ganz zu C. M'Quarrii. Andere Blätter sind von mittlerer Grösse, und wenn auch der Rand meistens zerstört ist, so sind doch wenigstens einzelne scharf geschnittene Zähne erhalten.

14. *Fagus Deucalionis* Ung.? Taf. III. Fig. 11.

Fig. 11. stellt den Fruchtbecher einer Buche dar. Es sind zwar in Netluarsuk keine Buchenblätter gefunden worden, wohl aber in Ober-Atanekerdluk, wo Fagus Deucalionis nicht selten ist. Es gehört daher der Fruchtbecher sehr warscheinlich zu dieser Art. Er sitzt an einem ziemlich dicken Stiel, ist eiförmig, 24 Mill. lang bei 18 Mill. Breite; die geraden Stacheln sind angedrückt und bilden an dem Fruchtbecher unregelmässige, abgekürzte Rippen.

15. *Platanus Guillelmae* Goepp.?

Nur Blattfetzen. Von einem sehr grossen Blatt ist die mittlere Partie und ein kleines Randstück mit zwei Zähnen erhalten. Von einem kleinern Blatt haben wir Stiel und Basis, und es stimmt, so weit es erhalten ist, zu Pl. Guillelmae.

16. *Elaeagnus arcticus* m. Taf. III. Fig. 5. 6.

E. fructibus oblongis, 16 Mill. longis, evidenter 6 — costatis.

Es ist nur der Abguss der Frucht in dem harten Stein erhalten, die Substanz des Samens und der Frucht ist in Form eines schwarzen Pulvers beim Zerspalten des Steines herausgefallen. Die Form und Rippenbildung stimmt am meisten mit dem Samen von Elaeagnus überein. Bei Elaeagnus angustifolia haben wir 7 flache Rippen, welche aussen an demselben herunterlaufen. Bei der fossilen Art waren 6 vorhanden, welche im Abdruck 6 tiefe Furchen bilden. Es müssen daher die Rippen viel stärker hervorgestanden haben als bei Elaeagnus. Der Same hatte eine Länge von 16 Mill. und eine Breite von 7½ Mill. Seine grösste Breite fällt auf die Mitte, die beiden Enden sind stumpf zugerundet. Bei jedem bemerken wir ein kleines Wärzchen, dem wohl am frischen Samen eine kleine Vertiefung entsprach.

Da in Spitzbergen eine Elaeagnus-artige Blüte gefunden wurde (Elaeagnites campanulatus Hr), ist sie vielleicht mit vorliegender Art zu vereinigen.

17. *Hedera Maclurii* Hr.?

Nur die Basis eines Blattes mit mehreren gleich starken Hauptnerven; da aber der Rand ganz fehlt, ist die Bestimmung unsicher.

18. *Nyssidium grönlandicum* m. Taf. II. Fig. 18. vergrössert 19.

N. fructibus ovatis, putamine $7^1/_2$ Mill. longo, costulis longitudinalibus numerosissimis.

Liegt bei Zweigen von Taxodium distichum.

Ist sehr ähnlich dem N. Ekmanni Hr Flora arct. II. Spitzbergen p. 62, aber etwas kleiner und namentlich durch die viel zahlreichern Streifen und den Mangel der Wärzchen unterschieden.

Ist eiförmig, am Grund stumpf zugerundet, von etwa 20 Längsstreifen durchzogen, die sehr dicht beisammen stehen und daher sehr schmale Interstitien bilden, welche nicht mit Wärzchen besetzt sind.

19. *Paliurus borealis* Hr?

Nur ein kleiner Blattfetzen, der aber die 3 Nerven erkennen lässt.

IV. IFSORISOK.

Der braune, brüchige, weiche Thon, der dem des Germania Berges auf der Sabine Insel sehr ähnlich sieht, enthält viele Pflanzenreste, welche aber grossentheils in kleine, unbestimmbare Fragmente aufgelöst sind. Es ist kein einziges grösseres Blatt erhalten, alle sind zerrissen und zerfetzt. Wahrscheinlich ist diese Ablagerung an einer Flussmündung entstanden und enthält die Reste der hergeschwemmten und zum Theil in Moder aufgelösten Pflanzen. Die häufigste erkennbare Pflanze ist die Sequoia Langsdorfii, welche wohl an dieser Stelle einen Wald gebildet haben mag.

Die erkennbaren Arten dieser Lokalität sind:

1. *Sclerotium Cinnamomi* Hr. Taf. I. Fig. 2. vergrössert 2. b.

Scl. perithecio orbiculato, duro, plano, margine elevato.

Heer lignite of Bovey Tracey. Philos. transact. p. 27. Taf. XVI. 17. Miocene baltische Flora p. 52. Taf. XII. 21—22.

Saporta annales des Sc. natur. VIII. 1867 p. 39.

Auf einem unbestimmbaren Blattfetzen sitzen mehrere Pilze, die mit denjenigen wohl übereinstimmen, die ich früher auf Cinnamomum und Andromeda Blättern beobachtet habe (cf. besonders baltische Flora Taf. XII. Fig. 21.). Sie bilden kreisrunde, 1 Mill. im Durchmesser haltende, zuweilen etwas ovale Flecken mit scharf abgesetztem Rand und flacher Scheibe.

2. *Sphenopteris Blomstrandi* Hr. Taf, I. Fig. 3—5.

Es kamen mir mehrere Stücke zu, doch sind sie stark zerfetzt. Bei Fig. 5. haben wir die gestreifte Spindel, an welcher mehrere gelappte Fiederchen befestigt sind. Bei

Fig. 3. und 4. ist die Nervation ziemlich gut erhalten. Die Seitennerven sind gablig gespalten und entspringen in spitzigen Winkeln.

3. *Taxites validus* Hr. Taf. I. Fig. 11.

T. foliis distichis, rigidis, sessilibus, lanceolatis, acuminatis, uninerviis, patentibus. Heer miocene baltische Flora S. 26. Taf. III. Fig. 12.

Mehrere Zweige; haben steife, sitzende, nicht am Zweig herablaufende Blätter, die nach vorn sich allmälig verschmälern und zuspitzen. Der ziemlich starke Mittelnerv reicht bis in diese Spitze hinaus. Die Blätter stehen fast in rechtem Winkel vom Zweige ab.

Von der Sequoia Langsdorfii durch die am Grund nicht verschmälerten und nicht herablaufenden und vorn mehr zugespitzten Blätter zu unterscheiden.

4. *Biota borealis* m. Taf. I. 20.

Nur ein kleines Zweigfragment mit etwas mehr abstehenden Blättern.

5. *Taxodium distichum miocenum.* Taf. I. Fig. 4. b.

Ist in Ifsorisok sehr selten und mir nur in ein paar kleinen Zweigen zugekommen.

6. *Sequoia Langsdorfii* Brgn sp.

Die Zweige sind häufig, und bei einzelnen die am Grund etwas verschmälerten und am Zweig decurrirenden Blätter sehr wohl erhalten.

7. *Sequoia brevifolia* Hr.

Heer Flora foss. arctica I. S. 93. Taf. II. Fig. 23.

Ein Zweig mit kurzen, breitlichen, am Grund deutlich decurrirenden Blättern.

8. *Pinus* spec. Taf. II. Fig. 13.

Zwei wohl zusammengehörende, aber nicht ganz erhaltene Nadeln. Sie haben eine Breite von 1 Mill., sind in der Mitte flach, und diese mittlere Partie ist von einer Linie eingefasst.

9. *Phragmites multinervis* m. S. 10. Taf. III. Fig. 2. vergrössert 2. b.

10. *Carex Noursoakensis* m. Taf. II. Fig. 14—17, vergrössert 14. b. und 16.

C. foliis linearibus, 4 Mill. latis, medio carinatis, utrinque nervis primariis quatuor, interstitialibus obsoletis.

Es ist ein 4 Mill. breites Blatt mit scharfer Mittelkante, jederseits sind 4 Längsnerven, die Zwischennerven sind verwischt, doch glaubte ich an einigen Stellen 2 bis 3 zu erkennen. Ist sehr ähnlich dem Cyperites strictus Hr Spitzbergen S. 50, aber das Blatt ist viel breiter.

Zu dieser Art gehören sehr wahrscheinlich die Taf. II. Fig. 17. abgebildeten Blätter von Atanekerdluk, bei denen aber die Seitennerven verwischt sind.

In Ifsorisok kommt eine Aehre vor, welche wahrscheinlich einem Carex angehört und unserer Art zugetheilt werden darf. Sie (Fig. 15) lässt mehrere in, freilich grossentheils zerstörten, Deckblättern sitzende Früchte erkennen. Diese sind eiförmig, 4 Mill. lang und 2 Mill. breit, äussert fein gestreift und ringsum mit einem Eindruck versehen, welcher die Grenze zwischen dem utriculus und der Frucht bezeichnet. Die Früchte bildeten ohne Zweifel eine dicht geschlossene weibliche Aehre.

11. *Populus Richardsoni* Hr?

Der Rand des Blattes ist nicht erhalten, scheint aber wegen der Grösse des Blattes eher zu P. Richardsoni als P. arctica zu gehören.

12. *Populus arctica* Hr.

Die Basis eines Blattes.

13. *Carpinus grandis* Ung. Taf. III. Fig. 14.

Ein Fetzen eines grossen Blattes stimmt mit dem in der Flora arctica I. S. 103 beschriebenen überein. Es hat stramme, parallele und genäherte Secundarnerven und einen doppelt gezahnten Rand.

Fig. 14. b. stellt die Blattspitze dar. Die einfachen, nahe beisammen stehenden Secundarnerven münden in die grössern Zähne aus.

14. *Corylus Mac Quarrii* Forb. sp.

Die Sammlung enthält mehrere Blattfetzen von Ifsorisok, deren Nervation und doppelt gezahnter Rand die Art nicht verkennen lässt.

15. *Corylus insignis* Hr. Taf. II. Fig. 22.

Heer Flora foss. arct. II. Greenland S. 469. Taf. XLIX. Fig. 5.

Das Blatt stimmt wohl überein mit dem früher von Atanekerdluk abgebildeten. Es ist am Grund verschmälert, hat eine scharfe doppelte Bezahnung und die untern Seitennerven senden Tertiärnerven aus, welche in diese Zähne auslaufen.

16. *Platanus* spec.

Nur Blattfetzen aus der Mitte des Blattes, daher die Art sich nicht bestimmen lässt.

17. *Pterospermites spectabilis* Hr? Taf. III. Fig. 17.

Ein Blattstück mit ganzem Rand, weit aus einander stehenden Secundarnerven; der untere sendet Tertiärnerven aus, welche in Bogen sich verbinden. Ist ähnlich dem in der Flora arctica II. S. 480. Taf. LIII. Fig. 4. abgebildeten Blatt, zur sichern Bestimmung aber zu unvollständig.

V. ASAKAK.

Die hellbraunen Blätter heben sich von dem hellgrauen Sandstein zwar gut ab, doch sind die meisten nur in undeutlichen Fragmenten erhalten. Ich fand nur 7 Arten in bestimmbarem Zustand.

1. *Taxites Olriki* Hr. Taf. I. Fig. 10.

Heer Flora foss. arct. I. S.

Fig. 10. giebt einen Zweig mit dicht beisammen stehenden Blättern, die aber nicht in ihrer ganzen Länge erhalten sind. Sie sind am Grund verschmälert und nicht am Zweig herablaufend.

2. *Glyptostrobus Ungeri.* Hr. Taf. I. Fig. 12.

Ein dünner Zweig mit abstehenden Blättern. Sie sind sehr schmal, vorn zugespitzt und am Grund am Zweig herablaufend.

3. *Smilax lingulata* Hr. Taf. III. Fig. 7.

Sm. foliis ovato-lanceolatis, apice attenuatis, utrinque acuminatis, quinquenerviis.
Heer miocene baltische Flora. S. 63. Taf. XVI. Fig. 8—10.

Es fehlt zwar die Basis und Spitze des Blattes und auch die rechte Seite ist nicht ganz erhalten, daher nur 4 Längsnerven zu sehen sind, während sehr wahrscheinlich 5 vorhanden waren. Der erhaltene Theil des Blattes stimmt sehr wohl zu den Blättern von Rixhöft. Es ist ein dünnes ganzrandiges Blatt mit dünnen, aber scharf vortretenden Längsnerven, von denen sehr zarte seitliche Nerven ausgehen.

4. *Populus arctica* Hr. Taf. III. Fig. 9.

Mehrere ziemlich wohl erhaltene Blätter. Auf Taf. III. Fig. 9. habe eines dargestellt, das fast kreisrund und ganzrandig ist und wenigstens die Hauptnerven zeigt, welche denselben Verlauf wie bei der P. arctica haben.

5. *Corylus Mac Quarrii* Forb. spec.

Zu dieser Art rechne die Taf. III. Fig. 10. abgebildete Frucht. Sie scheint eine ziemlich dicke, glatte Schale gehabt zu haben. Sie schliesst einen Kern ein, der von tiefen Längsstreifen durchzogen ist, welche bogenförmige Furchen bilden. Es hat die kurz eiförmige Frucht eine Breite von 11 Mill. und 13 Mill. Länge.

6. *Fagus Deucalionis* Ung.?

Nur ein Blattfetzen, dessen Bestimmung unsicher ist.

7. *Platanus Guillelmae* Goep.

Ein ziemlich grosses Blatt, mit theilweise erhaltenem Rande.

VI. SINIFIK AUF DISCO.

Die Pflanzen sind in einem eisenhaltigen Thon, welcher dem von Ober-Atanekerdluk, von Iglosungoak und von Netluarsuk ähnlich sieht. Früher waren mir von

dieser Stelle nur fossile Hölzer bekannt, von denen Prof. CRAMER eine Art als Cupressinoxylon Breverni MERKL. beschrieben hat. Vgl. Flora foss. arctica I. S. 167. Die Blätter sind zum Theil sehr schön erhalten, und sind mir 14 Arten zugekommen.

1. *Sclerotium populicola* HR. Taf. II. Fig. 20. b. vergrössert c.

HEER Flora tertiaria Helvet. I. p. 21. Taf. II. 10. Band. III. p. 149.

Auf Populus arctica, ganz stimmend zum Oeninger Pilz. Es sind ungemein kleine, kreisrunde, schwarze und scharf abgesetzte Punkte. Sie sitzen theils an den Nervillen, theils in der Mitte der Maschen des Netzwerkes. Es ist ein ganzes Blatt mit denselben bedeckt. Ihre regelmässige Form und gleiche Grösse zeigen, dass diese Punkte keine zufällige Bildung seien. Eine ähnliche Art kommt auf den Birkenblättern von Island vor.

2. *Equisetum boreale* HR.

Ein mehrmals gegliedertes, von ziemlich tiefen Falten durchzogenes Rhizom.

3. *Taxites Olriki* HR. var. Taf. I. Fig. 9.

Fig. 9. stellt eine eigenthümliche Varietät dar, mit auffallend kurzen und vorn stumpf zugerundeten Blättern. Die Blätter sind steif lederartig, $3^1/_2$ Mill. breit, aber nur 14 Mill. lang, am Grund zugerundet und nicht decurrirend, vorn ganz stumpf gerundet.

4. *Glyptostrobus Ungeri* HR.

Ein paar zarte Zweige mit abstehenden Blättern.

5. *Taxodium distichum miocenum.* Taf. II. Fig. 20. d. 21.

Der neben den Pappelblättern liegende Zweig (Taf. II. Fig. 20. d.) stellt die gewöhnliche Form dar, daneben aber kommen Zweige mit längern und vorn mehr zugespitzten Blättern vor, welche dem Taxod. Tinajorum sich nähern (cf. Taf. II. Fig. 21).

6. *Sequoia Langsdorfii* BRGN sp.

Einige wohl erhaltene Zweige.

7. *Pinus hyperborea* HR. Taf. II. Fig. 12.

Scheint in Sinifik häufig zu sein und tritt in sehr verschiedener Grösse auf. Eine Nadel hat 7 Mill. Breite, eine andere eine Länge von 68 Mill., bei einer Breite von 5 Mill., die meisten Nadeln haben indessen nur 3 bis 4 Mill. Breite. Eine ziegt unter der Lupe neben dem Mittelkiel äusserst zarte parallele Längsstreifen.

Die Stellung dieser Blätter bei Pinus ist zweifelhaft; sie gehören vielleicht eher zu Podocarpus oder Cephalotaxus.

8. *Cyperus Sinifikianus* m. Taf. III. Fig. 3.

C. foliis 13—24 Millim. latis, medio carinatis, utrinque nervis 20—40 subaequalibus.

Mehrere, stark verbogene Blattstücke, welche durch ihre Breite und die zahlreichen und dicht stehenden Längsnerven sich auszeichnen. Die schmalen Blätter ähneln denen der C. borealis, allein die Längsnerven sind zahlreicher und die Queradern fehlen.

Die schmalen Blätter haben nur eine Breite von 13 Mill., während die breiten 24 Mill. erreichen (Fig. 3.). Bei jenen kommen auf jede Blatthälfte etwa 20, bei diesen etwa 40 Längsnerven. Sie stehen dicht beisammen und ihre Stärke ist ziemlich gleich. Die Mittelkante tritt nicht stark hervor und seitliche Falten fehlen.

Wahrscheinlich gehört zu diesen Blättern das Taf. III. Fig. 4. abgebildete Cyperus-Aehrchen von Atanekerdluk.

9. *Populus Richardsoni* Hr?

Ein kleiner Blattfetzen, aber mit wohlerhaltenen Zähnen.

10. *Populus arctica* Hr.

Die schönen Taf. II. Fig. 20. abgebildeten Blätter zeigen uns nicht allein die Haupt- und Nebennerven in ihrer Verschlingung, sondern auch das feine Netzwerk in vorzüglich guter Erhaltung. Auch die lederartige Beschaffenheit des Blattes ist hier augenfällig.

11. *Carpinus grandis* Ung. Taf. III. Fig. 14.

Fig. 14. stellt die gewöhnliche Form dieses Blattes dar, dessen Zähne sehr wohl erhalten sind. Wo der Secundarnerv ausmündet ist ein grösserer Zahn, dazwischen aber ein kleiner.

12. *Corylus Mac Quarrii* Forb. sp.

Es sind zwar nur Blattfetzen erhalten, deren Geäder und Bezahnung aber sehr wohl zur vorliegenden Art stimmt.

13. *Hedera Macclurii* Hr?

Nur ein nicht sicher bestimmbarer Blattfetzen.

14. *Ilex longifolia* Hr.

Es ist nur ein unvollständiges Blattstück erhalten, das aber in der Nervation und Form wohl zu den Blättern stimmt, die ich in der Flora arctica abgebildet habe (cf. II. Taf. XLVIII. Fig. 3.). Der Rand ist ungezahnt, die Secundarnerven bilden starke Bogen und sind weit vom Rand entfernt; die Felder sind mit einem ziemlich weitmaschigen Netzwerk ausgefüllt.

VII. PUILASOK.

In dem weichen Gestein, das von keinen Basaltmassen überlagert wurde, sind die Pflanzen nicht so stark zusammengedrückt. Die Substanz der Blätter ist er-

halten und sie bilden einen schwarzen, zuweilen glänzenden Ueberzug auf dem dunkelfarbigen Gestein. Wo das Gestein in grosse Platten gespalten werden kann, haben sich auch grosse Blätter erhalten. Die meisten freilich liegen nur in Bruchstücken vor und viele sind der Art zerstört, dass sie nicht mehr zu erkennen sind.

1. *Sphenopteris Blomstrandi* Hr.

Heer Flora foss. arctica I. S. 155.

Es sind nur kleine Blattfetzen erhalten, welche in dem am Grunde verschmälerten und am Rande gelappten Fiederchen, deren Secundarnerven steil aufsteigen und gablig getheilt sind, mit dem Farn aus der Kings Bai Spitzbergens übereinstimmen. Sie können um so mehr mit dieser Art vereinigt werden, da in Ifsorisok vollständiger erhaltene Exemplare derselben gefunden wurden.

2. *Pecopteris gracillima* m. Taf. IV. Fig. 4.

P. pinnulis angustissimis, 2 Mill. latis, linearibus, pinnatisectis, lobis minutis, subfalcatis, contiguis, acuminatis.

Ich habe zwar nur ein einzelnes Blättchen durch das Zerspalten des Gesteines erhalten, es ist aber so ausgezeichnet, das es nicht übergangen werden darf, obwohl seine Bestimmung noch zweifelhaft ist. Es erinnert in der Form und Stellung seiner scharf geschnittenen Blattlappen an Dryandra und Myrica, es sind aber diese so klein, dass sie doch nicht wohl von einer Blüthenpflanze herstammen können, und dann können nur die Farn in Betracht kommen, welche auch ähnliche Formen zeigen. Leider ist die Nervation, welche darüber entscheiden würde, verwischt.

Das Fiederchen hat bei 2 Mill. Breite eine Länge von 15 Mill., war aber wahrscheinlich noch länger. An der relativ ziemlich starken Mittelrippe sitzen die sehr kleinen, kurzen Blattlappen, die eng an einander anschliessen, aber bis auf den Grund frei sind. Sie sind stark nach vorn gebogen, haben eine fast gerade abgeschnittene obere (blattspitzwärts liegende) und eine sehr stark gebogene untere Randlinie. Sie sind scharf zugespitzt. Die Nerven sind ganz verwischt. Bei guter Beleuchtung glaubt man einen Mittelnerv zu sehen, doch ist die Sache nicht sicher.

3. *Aspidium Meyeri* Hr.

Heer Flora tert. Helvetiae I. S. 36. Taf. XI. 2. Flora fossil. arctica II. Flora of Northgreenland S. 461. Taf. XXXIX. Fig. 1—3.

Nur ein einzelnes Fiederstück, dessen bis zum Grund getrennte Lappen aber in Form und Grösse wohl zu A. Meyeri stimmen. Sie sind länglich und vorn stumpf zugerundet. Die Nervatur ist verwischt, doch ist wenigstens an einer Stelle die gablige Theilung der Seitennerven zu sehen.

4. *Salisburia adiantoides* Ung. (Ginkgo). Taf. III. Fig. 15.

Heer Flora foss. arct. I. S. 183. Taf. XXII. 14. II. 465. (Greenland).

Die Basis eines Blattes mit einem Theil des Stieles, von welchem 11 Längsnerven auslaufen.

5. *Taxodium distichum miocenum* var. Taf. IV. Fig. 5.

Es sind mir von Puilasok nur drei Zweiglein zugekommen, die sich durch die gedrängte Stellung der kleinen, schmalen Blätter auszeichnen und dadurch von der gewöhnlichen Form abweichen, ohne dass wir berechtigt sind darauf eine besondere Art zu gründen. Es haben die Blätter eine Länge von 6 Mill., bei einer Breite von 1 Mill., berühren sich an den Rändern und haben eine sehr zarte Mittelrippe.

6. *Pinus polaris* Hr? Taf. IV. Fig. 6.

Heer Flora foss. arct. I. S. 157. II. Spitzbergen S. 89. Greenland S. 465.

Die kleinen Nadelbruchstücke lassen keine sichere Bestimmung zu. Sie haben eine Breite von $1^1/_2$ Mill., also wie bei P. polaris, und besitzen wie die Nadeln dieser Art einen starken Mittelnerv. Während aber bei der P. polaris jederseits neben demselben in der Regel 2 bis 3 feinere Längsnerven vorkommen, haben wir bei der Nadel von Puilasok nur einen, der dem Rand genähert ist. Ausnahmsweise finden wir indessen auch bei der P. polaris Spitzbergens jederseits nur Einen Längsstreifen (cf. Flora Spitzbergens Taf. V. Fig. 20.).

7. *Poacites Nielseni* m. Taf. IV. Fig. 1.

P. foliis lineari-lanceolatis, 16 Mill. latis, nervis longitudinalibus 24, aequalibus, nervillis transversis obliquis.

Ein langes, 16 Mill. breites Blatt, dessen Seiten parallel sind; vorn ist es allmälig verschmälert und zugespitzt. Es ist von etwa 24 gleich starken, parallelen Längsnerven durchzogen. Es hat weder vortretenden Mittelnerv noch auch Zwischennerven; dagegen treten stellenweise Queräderchen auf, die aber ganz schief nach oben verlaufen, so dass es aussieht, als wenn zwei Längsnerven in einem spitzen Winkel sich verbinden.

Weicht in der Form der breiten und vorn ziemlich schnell sich zuspitzenden Blätter sehr von unsern einheimischen Gräsern ab und erinnert an die Bambuseen, an Arundinaria und Bambusa, die solche breitern Blätter besitzen und auch ein ähnliches Geäder haben, daher unser Blatt wahrscheinlich in diese Gruppe rohrartiger Gräser gehört. Es hat das Blatt dieselbe Breite, wie bei Poacites Mengeanus Hr, ist aber durch den Mangel der Zwischennerven leicht zu unterschieden.

Wir haben es dem Andenken des Jens Nielsen gewidmet. Dieser Däne wohnte in Atanekerdluk und hat zuerst auf das dortige Lager fossiler Pflanzen aufmerksam gemacht. Er verunglückte auf der Jagd und liegt in Atanekerdluk begraben.

8. *Potamogeton Rinkii* m. Taf. IV. Fig. 2.

P. foliis oblongis, basin versus attenuatis, apice obtusis, nervis longitudinalibus paucis, interstitiis reticulatis.

Auf demselben Stein mit Salix longa A. Br.

Ein 30 Mill. langes und 10 Mill. breites Blatt, das gegen den Grund verschmälert und vorn ziemlich stumpf zugerundet ist. Die Nerven sind grossentheils verwischt, doch sieht man, dass etwa 4 Längsnerven in Bogenlinien von der Basis bis zur Spitze des Blattes verlaufen. Die Zwischenräume sind von Queraederchen durchzogen, von

denen die am Rande schief nach vorn gerichtet sind. Diese Nervatur spricht für ein Potamogeton Blatt, für welche Deutung auch eine freilich stark zerdrückte Aehre spricht, die auf derselben Steinplatte (auf der Rückseite) liegt. Es sind mehrere runde Körperchen, deren Bau freilich nicht zu bestimmen ist, in eine dichte Aehre zusammengedrängt und stellen wahrscheinlich die Früchte unserer Pflanze dar.

9. *Potamogeton? dubius* m. Taf. IV. Fig. 3. vergrössert Fig. 3. b.

P. foliis parvulis, ovalibus, apice obtusis, dense nervosis.

Es sind drei Blätter so zusammengestellt, dass sie wahrscheinlich an Einem Stengel befestigt waren, doch fehlt die Blattbasis und dieser Stengel. Die ovalen Blättchen sind vorn stumpf zugerundet und ganzrandig. Ihre Nervation ist sehr zart und nur mit der Lupe wahrzunehmen. Es sind etwa 14 Längsnerven zu zählen, zwischen welchen noch feinere Längsnerven sind, deren Zahl aber nicht zu bestimmen. Queraederchen scheinen zu fehlen.

Die systematische Stellung dieser Blättchen ist noch zweifelhaft. Sie gehören jedenfalls zu den Monocotyledonen, wogegen die Familie und Gattung noch näher festzustellen sind, was erst nach Auffinden vollständiger erhaltener Blätter möglich sein wird.

10. *Populus mutabilis* Hr. Taf. IV. Fig. 12.

P. foliis longe petiolatis, aliis ovalibus, ovato-ellipticis, ellipticis et lanceolatis, integerrimis vel repando et sparsim crenatis; aliis suborbicularibus, oblongis vel lanceolatis, grosse dentatis vel serratis.

Heer Flora tert. Helvet. II. S. 19. Taf. LX. LXI. LXII. und LXIII.

Von den sehr polymorphen Blättern dieser Art ist in Puilasok erst die Form gefunden worden, welche ich als P. mutabilis ovalis beschrieben habe. Es ist diess in Oeningen die häufigste Form und Fig. 12. stimmt mit den in meiner Tertiärflora auf Taf. LXI. abgebildeten Blättern von Oeningen sehr wohl überein. Das Blatt ist oval elliptisch, vorn in eine schmale Spitze auslaufend und ganzrandig. Die bogenförmigen Seitennerven sind zart, zwei fast gegenständige nahe dem Blattgrund entspringend.

11. *Populus arctica* Hr.

Heer Flora foss. arctica I. S. 100. 137. 158.

Von dieser in der Polarzone weit verbreiteten Art sind in Puilasok nur einzelne Blattfetzen gefunden worden.

12. *Salix longa* Al. Br. Taf. IV. Fig. 7—10.

S. foliis longissimis, elongato-lanceolatis, integerrimis, nervo medio valido, petiolo crasso.

Heer Flora tert. Helvet. II. S. 31. Taf. LIX. 12—14.

Es ist diess eines der häufigsten Blätter in Puilasok, doch sind nur wenige ganz erhalten wie die in Fig. 7. und Fig. 8. dargestellten. Es sind diese etwa 7 mal so lang als breit, gegen die Basis und nach vorn allmählig verschmälert und in eine lange,

schmale Spitze auslaufend. Der starke Blattstiel setzt sich in den dicken Mittelnerv fort. Die Secundarnerven sind grossentheils verwischt; nur an wenigen Stellen treten sie in stark gebogenen Linien hervor. Der Rand ist ungezahnt. Fig. 9. stellt ein etwas schmäleres und mehr parallelseitiges Blatt dar.

Eine etwas abweichende Form hat Fig. 10. Das Blatt ist breiter als bei den vorigen und die Secundarnerven sind stärker nach vorn gebogen; es ist aber in ähnlicher Weise am Grund verschmälert und vorn in eine schmale Spitze auslaufend.

S. longa ist der S. viminalis L. zunächst verwandt.

13. *Salix tenera* A. Braun. Taf. IV. Fig. 11. a.

S. foliis lanceolatis, latitudine 4—7 partibus longioribus, integerrimis, teneris, basi apiceque attenuatis.

Heer Flora tert. Helvet. II. S. 32. Taf. LXVIII. Fig. 7—13.

Ein ganzrandiges, lanzettliches, vorn zugespitztes und gegen den Grund allmälig verschmälertes Blatt. Fig. 11. a. ist etwas gebogen, ein paar andere Blätter dagegen sind gerade. Der Mittelnerv ist ziemlich stark, die bogenförmigen Secundarnerven dagegen grossentheils verwischt.

14. *Myrica lingulata* m. Taf. IV. Fig. 13.

M. foliis coriaceis, integerrimis, elongato-oblongis, in petiolum valde attenuatis, apice obtuse rotundatis, nervo medio valido, secundariis obsoletis.

Es ist ein dick lederartiges ganzrandiges Blatt, das über der Mitte am breitesten und gegen den Grund ganz allmälig verschmälert ist. Vorn ist es ganz stumpf zugerundet. Der Mittelnerv ist stark, wogegen von den Seitennerven nur einige Spuren erhalten sind. Sie müssen jedenfalls sehr zart gewesen sein.

Stimmt in der lederartigen Struktur und auch Form des Blattes am meisten mit Myrica salicina Ung. und M. integrifolia Ung. überein, unterscheidet sich aber durch das stumpf zugerundete Vorderende.

15. *Myrica grosse serrata* m. Taf. IV. Fig. 14.

M. foliis membranaceis, lanceolatis, basi integerrimis, apice grosse serratis.

Es ist ein dünnhäutiges Blatt, das nur vorn mit wenigen, aber tiefen und stark nach vorn gerichteten Zähnen versehen ist, während die untere Hälfte des Blattes ganzrandig ist. Die Basis fehlt. Der Mittelnerv ist zart und von den Secundarnerven sind nur Spuren erhalten. Sie entspringen in sehr spitzem Winkel und sind stark nach vorn gerichtet.

Das häutige Blatt und die grossen, nach vorn gerichteten Zähne erinnern an M. Schlechtendali Hr von Bornstedt, bei welchem aber der ganze Blattrand gezahnt ist.

Auf demselben Stein erblicken wir eine kleine Frucht. Sie ist kugelrund und runzelig und hat $4^1/_2$ Mill. Durchmesser. Sie gehört wahrscheinlich zur vorliegenden Art.

16. *Platanus aceroides* Goepp.

Ein grosses Blatt, dessen Rand aber grossentheils zerstört ist.

17. *Daphne persooniaeformis* O. WEB. Taf. IV. Fig. 11. b.

D. foliis membranaceis, obovatis, basi attenuatis, integerrimis, nervis secundariis sparsis, subangulo acuto egredientibus, adscendentibus, areis aequaliter reticulatis.

O. WEBER Palaeontographica IV. S. 144. Taf. XXVI. Fig. 4.

O. HEER miocene baltische Flora S. 78. Taf. XXIV. 6. 7.

Das Blatt stimmt sehr wohl zu den Blättern von Rixhöft. Es ist ganzrandig, gegen den Grund allmälig verschmälert, die Spitze fehlt. Die Secundarnerven entspringen in sehr spitzigem Winkel und sind stark nach vorn gerichtet. Das feinere Geäder ist verwischt.

18. *Aristolochia borealis* m. Taf. V. Fig. 4.

A. foliis longe petiolatis, reniformibus (?), integerrimis, nervis basalibus numerosis.

Es ist nur die Basis des Blattes erhalten. Es hat einen langen Stiel, ist am Grund tief herzförmig ausgerandet und war wahrscheinlich nierenförmig. Es ist ganzrandig. Vom Blattgrund laufen etwa 7, fast gleich starke Nerven aus. Der erste sendet mehrere Secundarnerven in ziemlich spitzigem Winkel aus. Die Felder scheinen mit einem grossmaschigen Netzwerk ausgefüllt gewesen zu sein, doch ist dasselbe grossentheiles verwischt.

19. *Andromeda narbonensis* SAP. Taf. IV. Fig. 17—19. V. 1—3.

A. foliis longe petiolatis, coriaceis, lanceolatis vel lanceolato-integerrimis, utrinque attenuatis, nervis secundariis tenuissimis, mox in areolas subtilissimas dissolutis.

SAPORTA, Etudes sur la végétat. Ann. des sciences natur. 1866. S. 286. Taf. VIII. Fig. 1.

HEER miocene baltische Flora S. 82. Taf. XXVI. 1—4. XXVIII. 9. a.

Ist mit Salix longa das häufigste Blatt in Puilasok. Die Andromeda narbonensis und A. protogaea stimmen in der Form der Blätter überein und sind nur an der Nervation zu unterscheiden. Wo diese verwischt ist, bleiben wir im Zweifel, welcher Art das Blatt zuzutheilen sei. Es ist dieselbe nur bei wenigen Blättern von Puilasok erhalten und bei diesen stimmt sie zu A. narbonensis, wir haben daher auch die Blätter mit verwischter Nervation zu dieser Art gerechnet, doch mag auch A. protogaea darunter sein.

Die Taf. IV. Fig. 19. abgebildeten Blätter haben dieselbe Grösse und Form wie die vom Graf SAPORTA von Armissan abgebildeten. Sie sind steif lederartig, ganzrandig, gegen den Blattstiel allmälig verschmälert. Es liegen mehrere Blätter in verschiedener Richtung über einander.

Bei Fig. 17. ist das Geäder am besten erhalten (ein Stück vergrössert 17. b.). Von dem starken Mittelnerv gehen äusserst zarte Secundarnerven aus, die sich näher dem Rande in dem Netzwerk verlieren. Dieses Netzwerk besteht aus relativ ziemlich grossen, polyedrischen Zellen, welche aber keine feinern Zellen einschliessen. Bei der A. protogaea treten die Secundarnerven bis zum Rande aus dem Geäder hervor und die Unterfelder sind mit einem äusserst zarten Netzwerk ausgefüllt. — Das Blatt ist lanzettlich linienförmig und sehr allmälig gegen den Grund verschmälert. Dasselbe ist der

Fall bei Taf. V. Fig. 1. und 2., von denen Fig. 1. den langen Stiel erhalten hat; ebenso Fig. 3.

Taf. IV. Fig. 18. ist die Spitze eines grossen Blattes; da aber die Nervation ganz verwischt, kann sie auch zu A. protogaea gehören.

20. *Diospyros Loveni* Hr. Taf. IV. Fig. 16.

Heer Flora foss. arctica I. S. 118. Taf. VII. 7. 8. XLVII. 8.

Es fehlt zwar dem unvollständig erhaltenen, ganzrandigen Blatte das feinere Geäder, doch stimmt es in seinen weit aus einander stehenden, in starken Bogen verbundenen Secundarnerven und in den grossmaschigen Unterfeldern sehr wohl mit den Blättern von Ober-Atanekerdluk, besonders mit dem auf Taf. XLVII. der Flora arctica abgebildeten, überein.

21. *Acerates veterana* Hr. Taf. V. Fig. 5.

A. foliis linearibus, basi et apice valde attenuatis, membranaceis, nervis secundariis remotis, simplicibus.

Heer Flora tert. Helvet. III. S. 20. Taf. CIV. 5—8. Miocene baltische Flora S. 88. Taf. XXIV. 17—20. XXVI. 23. b.

Zwei, fast vollständig erhaltene Blätter liegen neben einander. Sie sind sehr schmal linienförmig und vorn zugespitzt. Der charakteristische Randnerv ist stellenweise erhalten. In denselben münden die vom Mittelnerv ausgehenden, etwas schief aufstiegenden Seitennerven.

Stimmt sehr gut zu den Blättern von Rixhöft und von Oeningen.

22. *Cornus hyperborea* Hr? Taf. III. Fig. 16.

Heer Flora foss. arctica II. 476. Taf. L. 3. 4. Miocene Flora von Spitzbergen S. 61.

Es sind nur ein paar Blattfetzen erhalten, welche keine sichere Bestimmung zulassen. Die stark gebogenen Secundarnerven weisen auf Cornus.

23. *Apeibopsis Nordenskiöldi* m. Taf. III. Fig. 18. Taf. V. Fig. 6.

A. foliis amplis, coriaceis, integerrimis, cordatis, apice emarginatis, nervo medio crasso, stricto, nervis secundariis subtilibus, 2—3 basilaribus.

Es ist ein grosses ausgezeichnetes, lederartiges Blatt, dessen systematische Stellung aber noch zweifelhaft ist. Es ist am ähnlichsten der A. Deloesi Hr Flora tert. Helvet. S. 41. Es ist auch ganzrandig, hat einen starken Mittelnerv und mehrere Secundarnerven, die nahe dem Blattgrund entspringen und in starken Bogenlinien verlaufen. Ferner ist das Blatt ebenfalls am Grund etwas ungleichseitig, indem auf einer Seite ein Nerv mehr ist als auf der andern. Aehnliche Nervaturen haben auch Pterospermites und Grewiopsis Sap., bei denen aber der Blattrand in der Regel gezahnt und der Blattgrund gleichseitig ist. Aehnliche Nervation kommt auch bei der Gattung Ficus vor.

Das Blatt hat eine Länge von 105 Mill. und eine grösste Breite von 88 Mill., war lederartig und ganzrandig. Am Grund ist es tief herzförmig ausgerandet. Es ist un-

terhalb der Mitte am breitesten, nach vorn allmälig verschmälert und an der Spitze ziemlich tief ausgerandet. Der Mittelnerv ist sehr stark, ganz gerade und stramm verlaufend und noch am Ende in der Ausrandung des Blattes eine ziemliche Stärke beibehaltend. Die Secundarnerven dagegen sind sehr zart und nur theilweise erhalten. Auf der linken Seite gehen je 3, auf der rechten je 2 fast vom Blattgrunde aus, und das Blatt wird dadurch etwas ungleichseitig. Der vierte Nerv der rechten Seite von unten ist sehr stark gebogen und ist weit vom fünften entfernt. Es entsteht dadurch ein weites Feld, in welches ein paar zartere Nerven auslaufen. Auch der fünfte Nerv ist in ähnlicher Weise nach vorn gekrümmt. Wir erhalten dadurch wenige, weit aus einander stehende, ziemlich weit vom Rande entfernte, grosse Bogen bildende, zarte Secundarnerven und grosse Felder.

Von einem zweiten grossen Blattstück ist nur ein Fetzen erhalten, der aber dieselbe Nervation zeigt. Zwischen den grossen Bogen der Secundarnerven und dem Rande sind kleinere geschlossene Felder.

Es gehört diese Pflanze mit der Apeibopsis Deloesi wahrscheinlich in die Familie der Tiliaceen und bildet in derselben eine eigenthümliche Gattung; ob diese aber mit den Früchten combinirt werden darf, welche ich als Apeibopsis-Früchte beschrieben habe, ist noch zweifelhaft.

24. *Acer angustilobum* HR. Taf. V. Fig. 7.

A. foliis longe petiolatis, trilobis vel subquinquelobis, lobis elongatis, anguste lanceolatis, acutis, inciso-dentatis, lateralibus patentibus, fructibus alis divergentibus, medio dilatatis.

HEER Flora tert. Helv. III. S. 57. Taf. CXVII. 25. a. CXVIII. 1—9.

ENGELHARDT Flora der Braunkohlenformat. Sachsens p. 27. Taf. VII. Fig. 6.

Es wurden mehrere Blätter gesammelt, die aber alle theilweise zerfetzt sind. Fig. 7. lässt uns die schmalen, vorn gezahnten Seitenlappen erkennen.

25. *Celastrus firmus* m. Taf. V. Fig. 9.

C. foliis coriaceis, oblongis, basi attenuatis, apice rotundatis, integerrimis, nervo medio valido.

Celastrus protogaeus HEER Flora tert. Helvet. III. S. 68. Taf. CLIV. 30. miocene baltische Flora S. 95. Taf. XXX. Fig. 14.

Das Blatt von Puilasok stimmt sehr wohl überein mit den Blättern von Rixhöft, namentlich mit Fig. 15., aber auch mit dem Blatt von Ralligen, wogegen die Blätter von Haering, welche ETTINGSHAUSEN als C. protogaeus beschrieben hat (tert. Flora von Haering S. 70), durchgehend viel kleiner sind und eine dünnere Mittelrippe haben, so dass die Blätter von Ralligen, Rixhöft und Puilasok doch wohl davon zu sondern sind.

Das Blatt hat eine Länge von 31 Mill. und eine Breite von $6\frac{1}{2}$ Mill., ist steif lederartig, ganzrandig, mit ziemlich starkem Mittelnerv, wogegen an dem sehr wohl erhaltenen, glänzend schwarzen Blatte auch mit der Lupe keine Seitennerven zu sehen sind. Gegen den Grund ist das Blatt sehr allmälig verschmälert, das Vorderende (nur im Abdruck erhalten) ziemlich stumpf zugerundet.

26. *Crataegus antiqua* Hr. Taf. V. Fig. 8.

Heer Flora foss. arct. I. S. 125. Taf. L. Fig. 1. 2.

Es fehlt zwar dem Fig. 8. dargestellten Blatte der Rand, doch weist die Nervation auf obige Art. Es sind am Blattgrund zwei gegenständige starke Seitennerven, die in sehr spitzen Winkeln entspringen und starke Tertiärnerven gegen den Rand aussenden, die ebenfalls in sehr spitzen Winkeln auslaufen. Auch die weiter oben folgenden Secundarnerven sind zunächst gegenständig und spitzwinkelig.

Die Blätter sind sehr ähnlich denen der C. tomentosa L. aus Nordamerika und C. pyrifolia Ait.

27. *Leguminosites longipes* m. Taf. V. Fig. 10. 11.

L. foliolis longe petiolatis, valde inaequalibus, curvatis, ovalibus, integerrimis, nervis secundariis subtilibus, camptodromis.

Das Fig. 10. dargestellte Blatt hat einen 14 Mill. langen, ziemlich dünnen Stiel, gegen welchen die ziemlich breite Blattfläche verschmälert ist. Diese ist sehr ungleichseitig und der Mittelnerv ist stark gebogen, alles Merkmale, die auf ein Fiederblatt eines zusammengesetzten Blattes weisen. Die Secundarnerven sind sehr zart, starke Bogen bildend und seitlich veraestelt.

Es zeichnet sich diess Blatt durch den langen Stiel und die sehr ungleiche Grösse der beiden Blatthälften sehr aus; ob es freilich zu den Leguminosen, oder nicht eher zu den Terebintinen gehöre, ist noch zweifelhaft. Aehnliche Blätter stellen Leguminosites crassipes Hr von Rixhöft und Phyllites tenellus Hr von Island dar.

INSEKTEN.

Cistelites punctulatus Hr. Taf. V. Fig. 12. Zweimal vergrössert.

Heer contributions to the Foss. Fl. of Greenland. Flora arct. II. p. 484. Taf. LVI. Fig. 14.

Eine wohl erhaltene Flügeldecke, die 10 Mill. lang und $3^1/_2$ Mill. breit ist. Sie ist parallelseitig, flach gewölbt und äusserst fein und dickt punktirt. Hinten ist sie zugerundet, aber an der Ecke bedeckt, daher nicht sicher zu ermitteln ob diese zugespitzt ist. Stimmt in Form, Grösse und Punktatur wohl mit den Flügeldecken von Atanekerdluk überein.

Cistelites minor m. Taf. V. Fig. 13. Zweimal vergrössert.

C. elytris 6 Mill. longis, confertissime punctulatis.

Eine 6 Mill. lange und $2^1/_2$ Mill. breite Flügeldecke, deren Bestimmung nicht ganz gesichert ist. Sie ist ziemlich stark gewölbt und von äusserst feinen Punkten chagrinirt. Da sie im allgemeinen Umriss und Punktatur mit der vorigen übereinstimmt, bringe sie zur selben Gattung. Sie ist aber viel kleiner.

UEBERSICHT.

Diese von NORDENSKIÖLD an den besprochenen Fundstätten gesammelten Pflanzen haben der miocenen Flora Grönlands 34 neue Arten zugefügt, so dass die Zahl der uns bis jetzt bekannten miocenen Grönländer Pflanzen auf 169 Arten gestiegen ist. 30 Arten sind neu für die arctische Flora, so dass diese aus dem Miocen 321 Arten enthält. Dazu kommen nun aber noch die 1873 in Spitzbergen neu entdeckten Arten.

Die artenreichste Fundstätte miocener Pflanzen Grönlands ist Ober-Atanekerdluk, welche dem Unter-Miocen angehört. Sie bildet den besten Maasstab zur Vergleichung der Floren der übrigen Lokalitäten, die wir noch durchgehen wollen.

	Zahl der Arten.	Neue Arten.	In Atanekerdluk.
Iglosungoak	7	—	5
Netluarsuk	19	5	11
Ifsorisok	17	2	11
Asakak	6	—	5
Sinifik	14	1	12
Puilasok	27	9	9

Diese Uebersicht zeigt uns, dass an den fünf erst genannten Lokalitäten die Mehrzahl der Arten mit Atanekerdluk übereinstimmt. Von *Iglosungoak* war uns eine Art (Pteris sitkensis) bislang nur von Sitka, eine (Salix elongata) aus dem Unter-Miocen von Deutschland und der Schweiz bekannt, von *Netluarsuk* eine nur von Spitzbergen (Sequoia Nordenskiöldi), eine nur aus Island (Sequoia Sternbergi) und eine nur aus dem Banksland (Pinus Macclurii); von *Ifsorisok* eine nur aus Spitzbergen und Puilasok (Sphenopteris Blomstrandi), 2 nur aus der europaeischen Flora (Sclerotium Cinnamomi und Taxites validus); von *Asakak* eine (Smilax lingulata) nur aus der baltischen Flora, und von Sinifik eine (Sclerotium populicola) nur aus Oeningen. Dazu kommen noch einige wenige neue Arten, die überdiess nur selten auftreten. Es bieten daher alle diese fünf Lokalitäten dasselbe Pflanzenbild wie Atanekerdluk und zeigen uns, das während der langen Zeit der mächtigen Basaltablagerungen keine wesentliche Aenderung in der Flöra vor sich gegangen ist.

Puilasok dagegen weicht von Atanekerdluk und allen erwähnten Lokalitäten wesentlich ab. Es theilt mit denselben nur $^1/_3$ seiner Arten, während die andern Fundstätten mit Atanekerdluk über die Hälfte, ja bis $^6/_7$ der Arten gemeinsam haben, und zwar sind diess gerade von häufigsten Arten, welche das Aussehen der Flora voraus bedingt haben. Gerade diese fehlen Puilasok, so die sonst überall verbreiteten Sequoien, und auch das Taxodium ist sehr selten und erscheint in einer eigenthümlichen Form. Dagegen sind die Weiden häufig, welche an den übrigen Lokalitäten fehlen oder doch nur sehr sparsam vorkommen. Es hat Puilasok die meisten neuen Arten geliefert, von

denen die Apeibopsis Nordenskiöldi durch ihre grossen Blätter sich auszeichnet. 8 Arten waren uns bis jetzt nur aus der europaeischen Miocen-Flora bekannt, von denen 4 Oeningen angehören. Es sind diess Populus mutabilis, Salix longa, S. tenera und Acerates veterana. Diese erscheinen bei uns in der obern Molasse; indessen sind Populus mutabilis und Acerates veterana auch in der Unter-miocenen baltischen Braunkohle gefunden worden. Ueberhaupt theilt Puilasok mit dem Ober-Miocen im ganzen 9, mit dem Unter-Miocen aber 15 Arten. Obwohl daher Puilasok eine wesentliche Aenderung in der Flora anzeigt und einzelne bis jetzt als Ober-miocene Pflanzen bekannte Arten einschliesst, hat es doch mit dem Unter-Miocen Grönlands und des nördlichen Deutschlands mehr gemeinsame Arten als mit dem Ober-Miocen der Schweiz. Es mag eine Uebergangsstufe zu demselben bilden und vielleicht unserem Mittel-Miocen entsprechen.

ERKLÄRUNG DER TAFELN.

Miocene Pflanzen von Grönland.

Taf. I.

Fig. 1. a. Polyporites Sequoiae HR von Netluarsuk. 1. b. Sequoia Sternbergi. c. ein Same.
Fig. 2. Sclerotium Cinnamomi HR von Ifsorisok. 2. b. vergrössert.
Fig. 3—5. Sphenopteris Blomstrandi HR von Ifsorisok. 4. b. Taxodium distichum.
Fig. 6. von Iglosungoak. 6. a. Pteris sitkensis HR. 6. b. c. Glyptostrobus europaeus BRGN sp.
Fig. 7. Muscites subtlis HR von Netluarsuk. Fig. 8. vergrössert.
Fig. 9. 10. Taxites Olriki HR. 9. von Sinifik. 10 von Asakak.
Fig. 11. Taxites validus HR von Ifsorisok.
Fig. 12. Glyptostrobu Ungeri von Asakak. 12. b. vergrössert.
Fig. 13—29. Biota borealis HR. 13. a. Stück des Fruchtzapfens mit 2 Samen. 14. diess vergrössert. 13 b. Zweige. 13. c. d. Zweige von Taxodium distichum. Von Netluarsuk.
Fig. 15. a. Zweige von Biota borealis. 15. b. von Taxodium distichum, von Netluarsuk. 16. Zweigstück vergrössert.
Fig. 17. Zweiglein von Biota borealis. 18. dreimal vergrössert.
Fig. 19. 21. Zweiglein mit Knospen von Biota borealis von Netluarsuk.
Fig. 20. von Ifsorisok.
Fig. 22. 23. 24. Nüsschen von Biota borealis von Netluarsuk. 23. b. vergrössert. 25. von Atanekerdluk.
Fig. 26. Zäpfchen von Biota borealis von Atanekerdluk. 26. b. vergrössert. 27. Reste eines Zäpfchens. 28. Querschnitt.
Fig. 29. Biota boreal s; restaurirt.
Fig. 30. Sequoia Nordenskiöldi HR, von Netluarsuk.

Taf. II.

Fig. 1—4. Sequoia Sternbergi von Netluarsuk. 1. b. 3. b. vergrössert.
Fig. 5. Sequoia Langsdorfii, Zapfen, Längsdurchschnitt, von Atanekerdluk. Fig. 6. von Netluarsuk.
Fig. 7. 8. Zapfen von Sequoia brevifolia HR? von Atanekerdluk.
Fig. 9. Blattnarben. 9. b. vergrössert.
Fig. 10. 11. Pinus Macclurii HR Zapfen von Netluarsuk. 10. Längsdurchschnitt des Zapfens.
Fig. 12. Pinus hyperborea HR von Sinifik.
Fig. 13. Pinus Nadeln von Ifsorisok.
Fig. 14—17. Carex Noursoakensis HR. 14. Blattstück von Ifsorisok. 14. b. vergrössert. 15. Fruchtaehre von da. 16. Frucht vergrössert. 17. Blätter von Atenekerdluk.
Fig. 18. Nyssidium grönlandicum HR von Netluarsuk. 19. vergrössert.
Fig. 20. a. Populus arctica von Sinifik. b. Blattstück mit Sclerotium populicola. c. vergrössert. d. Taxodium distichum.
Fig. 21. Taxodium distichum var. von Sinifik.
Fig. 22. Corylus insignis HR. Ifsorisok.

Taf. III.

Fig. 1. 2. Phragmites multinervis HR. 1. Netluarsuk. 2. Ifsorisok. 2. b. vergrössert.
Fig. 3. Cyperus Sinifikianus HR von Sinifik. 4. Aerchen von Atanekerdluk. 4. b, vergrössert.
Fig. 5. 6. Elaeagnus arcticus HR. Frucht. Netluarsuk.
Fig. 7. Smilax lingulata HR von Asakak.
Fig. 8. Salix elongata O. WEB. Iglosungoak.
Fig. 9. Populus arctica. Asakak.

Fig. 10. Corylus. Nuss. Asakak.
Fig. 11. Fruchtbecher von Fagus Deucalionis von Netluarsuk. 12. Blatt von Atanekerdluk.
Fig. 13. Ostrya Walkeri Hr. von Atanekerdluk.
Fig. 14. Carpinus grandis Ung. 14. von Sinifik. 14 b. von Ifsorisok.
Fig. 15. Salisburia von Puilasok.
Fig. 16. Cornus von Puilasok.
Fig. 17. Pterospermites spectabilis Hr von Ifsorisok.
Fig. 18. Apeibopsis Nordenskiöldi Hr von Puilasok.

Taf. IV und V von Puilasok.

Taf. IV.

Fig. 1. Poacites Nielseni Hr.
Fig. 2. Potomogeton Rinkii Hr.
Fig. 3. Potomogeton dubius Hr. 3. b. vergrössert.
Fig. 4. Pecopteris gracillima Hr. 4. b. vergrössert.
Fig. 5. Taxodium distichum Hr. var.
Fig. 6. Pinus. 6. b. vergrössert.
Fig. 7—10. Salix longa Al. Braun.
Fig. 11. a. Salix tenera Al. Braun. 11. b. Daphne persooniaeformis. Web.
Fig. 12. Populus mutabilis Hr.
Fig. 13. Myrica lingulata Hr.
Fig. 14. Myrica grosse serrata Hr. Neben dem Blatt die Frucht.
Fig. 16. Diospyros Loveni Hr.
Fig. 17—19. Andromeda narbonensis Sap. 17. b. vergrössert.

Taf. V.

Fig. 1—3. Andromeda narbonensis Sap.
Fig. 4. Aristolochia borealis Hr.
Fig. 5. Acerates veterana Hr.
Fig. 6. Apeibopsis Nordenskiöldi Hr.
Fig. 7. Acer angustilobum Hr.
Fig. 8. Crataegus antiqua Hr.
Fig. 9. Celastrus firmus Hr.
Fig. 10. 11. Leguminosites longipes Hr.
Fig. 12. Cistelites punctulatus Hr vergrössert.
Fig. 13. Cistelites minor Hr vergrössert.

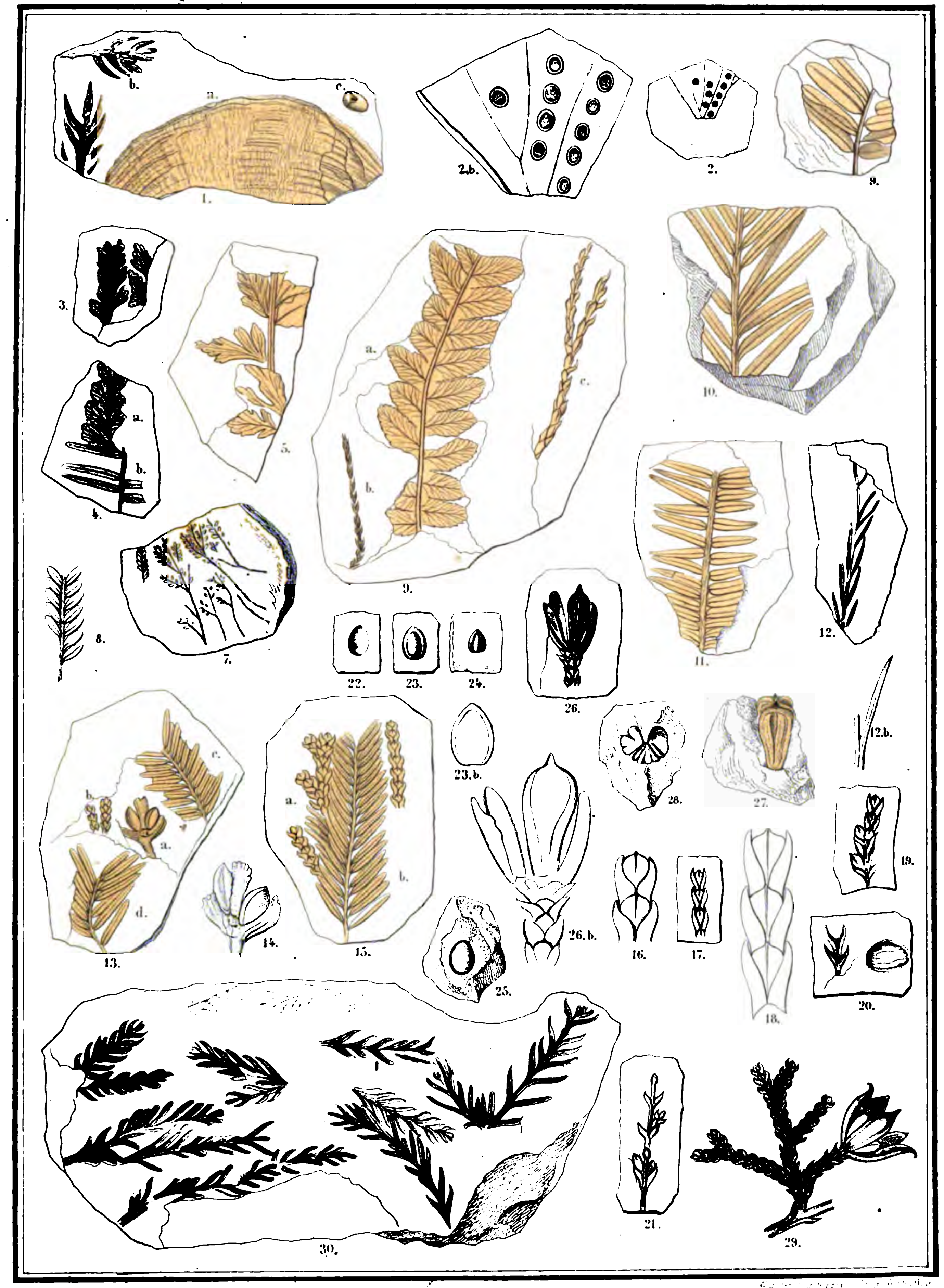


Fig. 1. Polyporites Sequoiae. 2. Sclerotium Cinnamomi. 3 - 5. Sphenopteris Blomstrandi. 6. Pteris Sitkensis. 7. 8. Muscites subtilis. 9. 10. Taxi⁽ᵗᵉˢ⁾ 11. T. validus. 12. Glyptostrobus europaeus. 13 - 29. Biota borealis. 13. c. d. 15. b. Taxodium distichum. 30. Sequoia Nordenskiöldi.

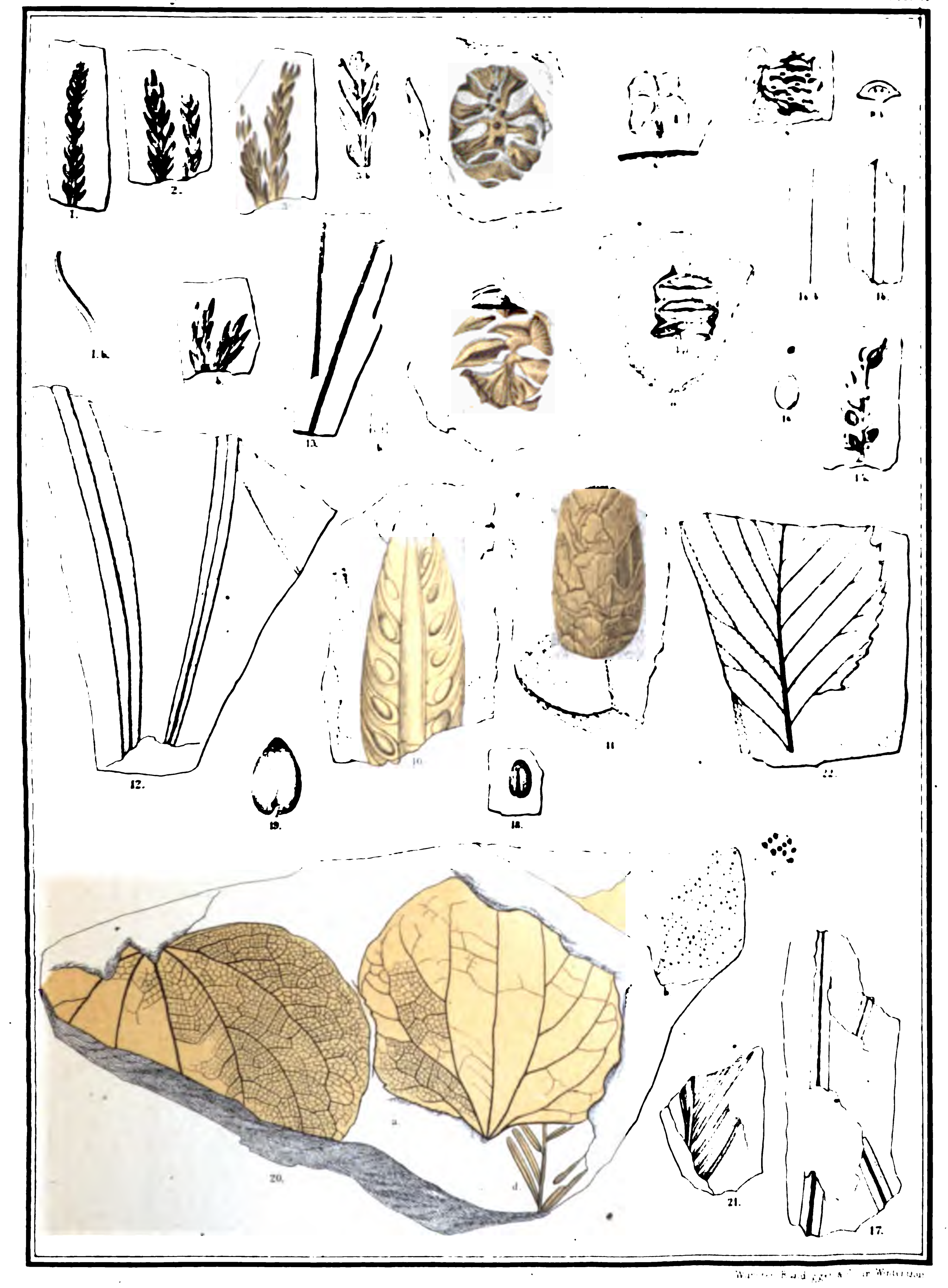


Fig. 1-4. Sequoia Sternbergi. 5. 6. S. Langsdorfi. 7. 8. S. brevifolia. 10. 11. Pinus Macclurii. 12. P. hyperborea. 13. Pinus. 14. 17. Carex noursoakensis. 18. 19. Nyssidium grönlandicum 20. a. Populus arctica. 20. b. c. Sclerotium populicola. 20. d. 21. Taxodium distichum 22. Corylus insignis.

Wurster, Randegger & Cie in Winterthur

Fig. 1. 2. Phragmites multinervis 3. 4. Cyperus Sinifikianus 5. 6. Elaeagnus arcticus. 7. Smilax lingulata 8. Salix elongata. 9. Populus arctica. 10. 12. Fagus Deucalionis 13. Ostrya Walkeri. 14. Carpinus grandis. 15. Salisburia. 16. Cornus. 17. Pterospermites spectabilis. 18. Apeibopsis. Nordenskioldi.

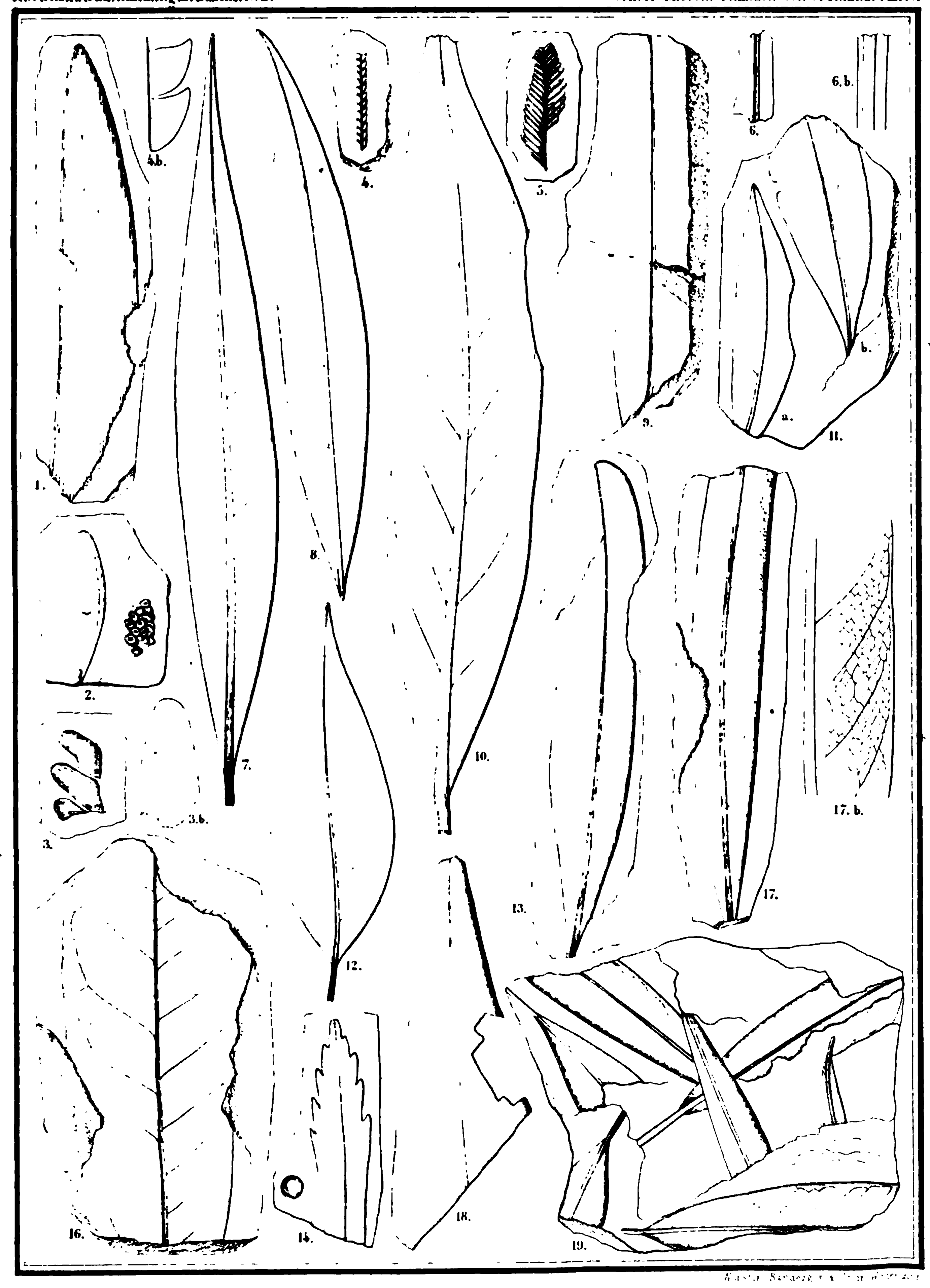


Fig. 1. Poacites Nielseni. 2. Potamogeton Rinkii. 3. P. dubius. 4. Pecopteris gracillima. 5. Taxodium distichum. 6. Pinus. 7–10. Salix longa. 11.a. S. tenera. 11.b. Daphne persooniaeformis. 12. Populus mutabilis. 13. Myrica lingulata. 14. M. grosse serrata. 16. Diospyros Loveni. 17–19. Andromeda narbonensis.

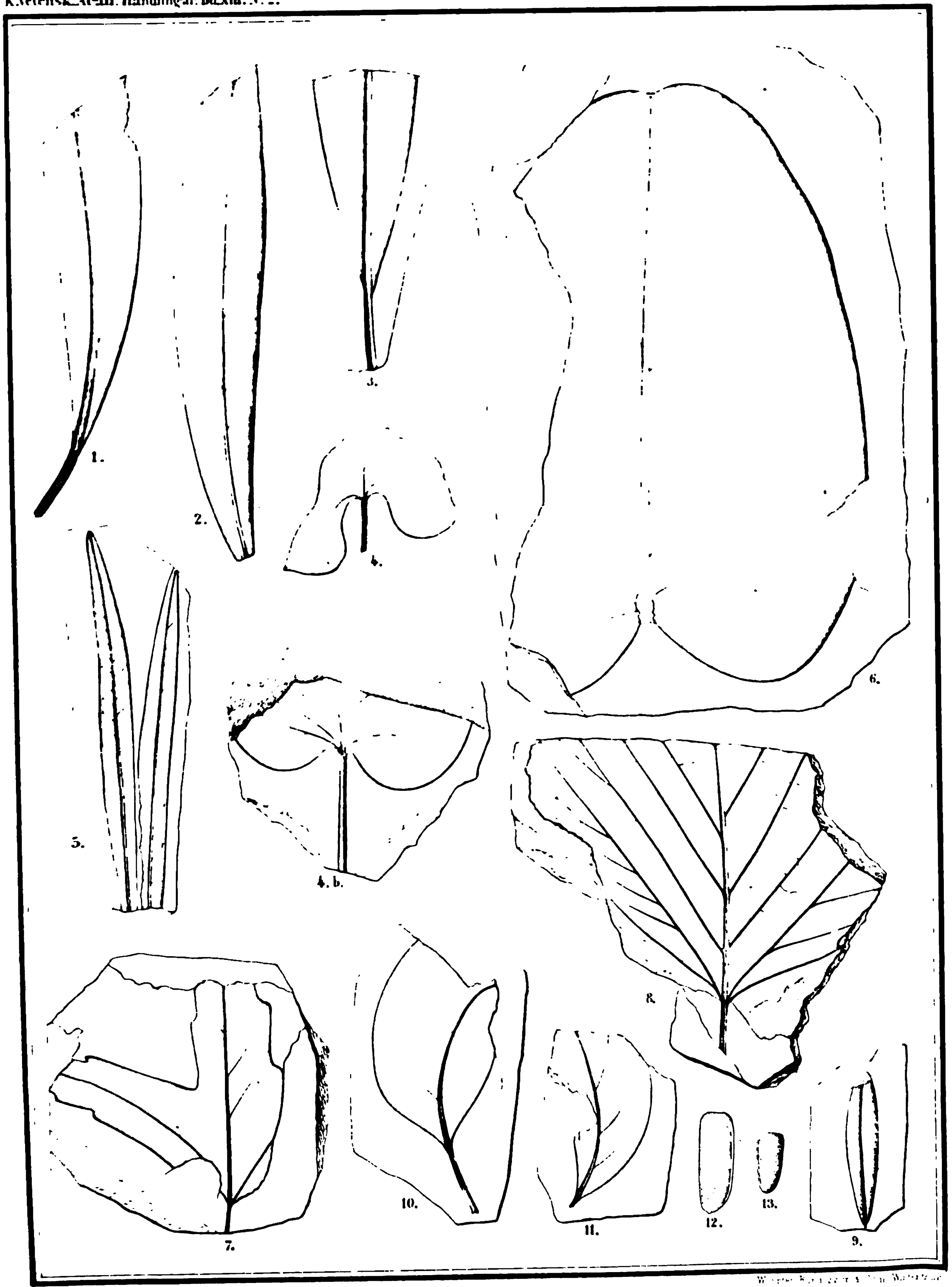


Fig. 1. 3. Andromeda narbonensis. 4. Aristolochia borealis. 5. Acerates veterana. 6. Apeibopsis Nordenskiöldi. 7. Acer angustilobum. 8. Crataegus antiqua 9. Celastrus firmus. 10. 11. Leguminosites longipes. 12. Cistelites punctulatus. 13. C. minor.

UEBERSICHT

DER

MIOCENEN FLORA

DER

ARCTISCHEN ZONE

ZÜRICH,
Druck von Zürcher & Furrer.
1874.

UEBERSICHT
DER MIOCENEN FLORA DER ARCTISCHEN ZONE.

Es sind bis jetzt miocene Pflanzen gefunden worden in Spitzbergen von $77^{1}/_{2}$ bis $78^{2}/_{3}$ ° n. Br., in Westgrönland von 70—71° n. Br. und in Ostgrönland bei $74^{1}/_{2}$ ° n. Br., in Island zwischen 65 und 66 °, am Bärenseefluss (Mackenzie) bei 65 ° und im Banksland bei 74 ° 27' n. Br.

In *Spitzbergen* wurden bis jetzt an sechs Stellen miocene Pflanzen gesammelt, nämlich am Scott-Gletscher in der Recherchebai*) ($77^{1}/_{2}$ ° n. Br.), am Cap Lyell im Eingang in den Bellsund (77 ° 50'), im Bellsund, am Cap Staratschin am Eingang des Eisfiordes (78 ° 5' n. Br.), am Cap Heer beim Grünhafen, und in der Kingsbai (78 ° 56' n. Br.).

Es sind uns bis jetzt von diesen Stellen 179 Pflanzenarten bekannt geworden; vom Scott-Gletscher 34, vom Cap Lyell 51, vom Bellsund 9, vom Cap Staratschin 115 (aus den schwarzen Schiefern und dem Sandstein), vom Cap Heer 15 und aus der Kingsbai 16 Arten. Jede dieser Lokalitäten theilt eine Zahl von Arten mit den übrigen, wie aus folgender Zusammenstellung hervorgeht:

Es theilt mit dem	Scott-Gletscher.	Cap Lyell	Bellsund.	Cap Staratschin.	Cap Heer.	Kingsbai.
Scott-Gletscher	—	21	6	11	7	3
Cap Lyell	21	—	6	16	7	3
Bellsund	6	6	—	7	2	1
Cap Staratschin	12	16	7	—	6	3
Cap Heer	7	7	2	6	—	2
Kingsbai	3	3	1	3	2	—

Das Equisetum arcticum, Taxodium distichum, Populus Richardsoni u. P. arctica, Corylus M'Qarrii, Platanus aceroides und Hedera M'Clurii kommen fast an allen Stellen vor und müssen über alles Land verbreitet gewesen sein. Sie zeigen mit den übrigen mehreren Lokalitäten zugleich gemeinsamen Arten, dass diese sämmtlichen Ablagerungen Einer Bildungszeit angehören. Die neuen Funde bestätigen das schon früher festgestellte Resultat, dass

*) Die neuen Fundstätten miocener Pflanzen am Scott-Gletscher, am Cap Lyell und Cap Heer wurden von Prof. Nordenskiöld im Sommer 1873 entdeckt. Die dort gesammelten Pflanzen können erst später veröffentlicht werden, doch habe ich sie bei dieser Uebersicht berücksichtigt und in das Verzeichniss aufgenommen, welches dieser Arbeit beigefügt ist. Sie haben für die miocene Flora von Spitzbergen einen Zuwachs von 47 Arten gebracht.

diese Ablagerungen ins untere Miocen gehören. Wir finden 40 Spitzberger-Arten im Miocen Europas und 23 in der Schweiz, wovon 19 Arten in unserer untern Süsswassermolasse.

In *Westgrönland* sind bis jetzt an 10 Stellen miocene Pflanzen gesammelt worden. Sie liegen (mit Ausnahme von Asakak) sämmtlich zu beiden Seiten des Waigatt, theils auf der Insel Disco, theils auf der Halbinsel Noursoak. Der wichtigste Fundort ist Ober-Atanekerdluk, an welchem 124 Arten gesammelt wurden. Wir haben in den Nachträgen zur miocenen Flora Grönlands, welche in diesen Band aufgenommen wurden, gezeigt, dass während der langen Zeit der Ablagerung der mächtigen Basaltfelsen, welche in diesem Theile Grönlands ansehnliche Berge bilden, keine wesentliche Aenderung im Pflanzenkleide vor sich gegangen ist. Die Pflanzen von Ifsorisok, Netluarsuk und Sinifik stimmen in der Mehrzahl mit denen von Ober-Atanekerdluk überein, obwol zwischen ihre Ablagerung die Bildung von ein paar tausend Fuss mächtigen Basaltfelsen fällt. Nur die Ablagerung von Puilasok, welche den Basalten aufliegt, zeigt in ihren Pflanzenresten einen etwas abweichenden Character, indem sie einige Arten uns weist, welche in unsern Gegenden ausschliesslich oder doch vorherrschend der obern Molasse (der Oeningerstufe) angehören.

Von den 169 miocenen Arten, die uns bis jetzt aus Grönland bekannt geworden, finden sich 69 auch im Miocen Europas und 42 noch in der Schweiz. Von diesen haben wir 35 Arten in der untern und 24 in der obern Molasse. Es zeigen daher die Grönländer-, wie die Spitzbergerpflanzen die meiste Uebereinstimmung mit der untermiocenen Flora und nur Puilasok neigt sich etwas mehr zur obermiocenen.

In Ost-Grönland haben die Herren Hauptmann Payer und Copeland einige fossilen Pflanzen auf der Sabine-Insel (ca. 74½ ° n. Br.) gesammelt. Es waren Zweige von Taxodium distichum und einige freilich sehr unvollständige Blattreste von Populus arctica und Diospyros brachysepala. Alle 3 Arten sind uns aus West-Grönland bekannt und die zwei ersten sind auch in Spitzbergen häufig. Die 35 Arten, welche zugleich in Spitzbergen und in West-Grönland vorkommen, waren wohl über das ganze Zwischenland verbreitet und daher auch in Ost-Grönland zu Hause. Manche derselben werden ohne Zweifel auf der Sabine-Insel aufgefunden, wenn einmal die Pflanzen führenden Lager am Germaniaberge sorgfältiger ausgebeutet werden.

Die Braunkohlenbildung ist in *Island* sehr verbreitet und Pflanzen sind mir von fünf Fundorten zugekommen, von Briamslock (bei ca. 65½ ° n. Br.), von Hredavatn (bei 64 ° 40' n. B.), Langavatsdalr, Sandafell (bei ca. 65⅓ ° n. Br.) und Husawick (65 ° 40'). Sie haben bis jetzt 42 Pflanzenarten geliefert, von denen 18 der europäischen Miocenflora angehören.

Während von Spitzbergen und Grönland seit Herausgabe des ersten Bandes der Flora fossilis arctica zahlreiche neue Arten entdeckt wurden, hat die fossile Flora von Island keinen neuen Zuwachs erhalten. Dasselbe gilt von der Fundstätte im *Gebiet des Mackenzie* (ca. 65 ° n. Br.) in Nordcanada, von der ich früher 17 Arten beschrieben habe. Zwar hat mein Freund, Robert H. Scott, Director der meteorol. Anstalt in London, sich alle Mühe gegeben durch Colonial-Beamte und Missionäre neues Material von dieser wichtigen, aber sehr abgelegenen Lokalität zu erhalten, doch bis jetzt ohne Erfolg.

Noch abgelegener freilich ist das *Banksland* (74 ° 27' n. B.), dessen merkwürdige Holzberge fünf Nadelhölzer und eine Birke geliefert haben. Da eine Pinus-Art (P. M'Clurii)

von Nordenskiöld in Grönland aufgefunden wurde, hat sich meine früher ausgesprochene Vermuthung, dass diese Holzberge miocen seien (cf. Flora arctica I. S. 20), bestätigt.

Stellen wir alle bis jetzt in der arctischen Zone (mit Einschluss von Island und der Fundstätte am Mackenzie) gesammelten miocenen Pflanzen zusammen, erhalten wir 353 Arten. Dieselben vertheilen sich auf folgende Familien:

Uebersicht der Familien	Miocene arct. Flora.	Spitzbergen.	Grönland.	Island.	Mackenzie.	Banksland.
Fungi	11	3	6	3		
Algae	1	1				
Musci	2	1	1			
Filices	14	3	13			
Equisetaceae	3	1	1	1		
Taxineae	5	3	3	—		
Cupressineae	10	4	3	—	—	3
Taxodieae	11	7	9	1	3	
Abietineae	26	15	3	7	1	2
Gnetaceae	1	1				
Gramineae	17	14	4			
Cyperaceae	18	12	5	4		
Juncaceae	1	1				
Smilaceae	4	1	2	—	1	
Typhaceae	3	1	1	1		
Aroideae	1	1				
Najadeae	6	2	3	1		
Alismaceae	3	3	—			
Irideae	2	2	1			
Salicineae	18	10	13	1	3	
Myriceae	5	—	5	—		
Betulaceae	7	3	1	4	1	1
Cupuliferae	20	9	17	3	2	
Ulmaceae	3	1	1	2		
Moreae ?	1	—	1	—		
Plataneae	2	1	2	1	1	
Polygoneae	1	1				
Chenopodiaceae	1	1				
Elaeagneae	2	1	1			
Thymeleae	1	—	1			
Laurineae	1	—	1			
Proteaceae ?	1	—	1			
Aristolochieae	1	—	1			
Synanthereae	2	2				
Ericaceae	4	1	4			
Ebenaceae	2	—	2			
Gentianeae	1	—	1			
Asclepiadeae	1	—	1			
Oleaceae	2	1	1			
Rubiaceae	1	—	1			
Caprifoliaceae	3	3	1			
Araliaceae	17	14	6	—	1	
Ampelideae	3	—	2	1		
Hamamelideae	1	1				
Ranunculaceae	2	2				
Magnoliaceae	4	2	1	1		
Menispermaceae	5	1	4			
Nymphaeaceae	2	2				
Myrtaceae	1	—	1			
Tiliaceae	6	5	2			
Sterculiaceae	5	—	3	1	1	
Acerineae	5	3	2	1		
Sapindaceae	1	1				
Ilicineae	3	—	3			
Celastrineae	4	2	2			
Rhamneae	6	2	6	1		
Anacardiaceae	3	—	2	1		
Juglandeae	6	1	4	1		
Pomaceae	6	5	2			
Rosaceae	2	2				
Amygdaleae	2	1	1			
Leguminosae	5	2	3			
Incertae	45	23	14	6	3	
	353	179	169	42	17	6

Wir haben demnach 31 Kryptogamen, 53 Gymnospermen, 55 Monocotyledonen, 65 Apetalae, 16 Gamopetalae und 88 Polypetalae. Dazu kommen noch 45 Arten von zweifelhafter Verwandtschaft.

Folgende Tafel zeigt uns die Zahl der gemeinsamen Arten:

	Zahl d. Arten.	Theilt mit: Spitzbergen	Grönland.	Island.	M'Kenzie.	Banksland.
Spitzbergen	179	—	35	9	9	—
Grönland	169	35	—	9	9	1
Island	42	9	9	—	3	—
Mackenzie	17	9	9	3	—	—
Banksland	6	—	1	—	—	—

Mit dem Zuwachs an Arten, welche die Flora von Spitzbergen und Grönland in den letzten Jahren erhielt, hat auch die Zahl der gemeinsamen Arten zugenommen, welche dafür zeugen, dass diese Ablagerungen derselben Bildungsperiode angehören. Mehrere Arten können wir von Spitzbergen über Grönland bis nach Nord-Canada (am Mackenzie) verfolgen; nemlich das Taxodium distichum, Glyptostrobus Ungeri, Sequoia Langsdorfii, Populus arctica, Salix Raeana, Corylus Mac Quarrii, Platanus aceroides und Hedera Mac Clurii. Die Sumpfcypresse, die Pappel, Haselnuss und Platane gehören zu den häufigsten und fast überall vorkommenden Pflanzen in Grönland, wie in Spitzbergen, ebenso häufig ist in Grönland die Sequoia und der Glyptostrobus, welche in Spitzbergen neuerdings gefunden wurden, aber hier keine so allgemeine Verbreitung gehabt zu haben scheinen. Als in Grönland und zugleich auch in Spitzbergen vorkommende Arten, die wegen ihrer weiten Verbreitung oder aber wegen ihres häufigen Vorkommens wichtig sind, haben wir noch zu nennen:

Lastraea stiriaca, Taxites Olriki, Phragmites oeningensis, Populus Richardsoni, Salix varians, Carpinus grandis, Fagus Deucalionis, Quercus grönlandica, Q. platania, Andromeda protogaea, Nordenskiöldia borealis, Paliurus Colombi und Rhamnus Eridani.

97 Arten der arctischen Zone finden sich in der miocenen Flora Europas, wie folgende Uebersicht zeigt:

Es theilt mit Europa:	Die arct. Flora.	Spitzbergen	Grönland.	Island.	Mackenzie
Cryptogamen	8	1	7	1	—
Gymnospermen	15	7	11	2	3
Monocotyledonen	9	4	6	1	—
Apetalen	36	15	30	8	2
Gamopetalen	6	1	6	—	—
Polypetalae	20	9	9	5	1
Incertae sedes	3	3	—	—	—
	97	40	69	17	6

Es sind also $27\frac{1}{2}$ % (mehr als $\frac{1}{4}$) dieser arctischen Pflanzen-Arten mit der miocenen europäischen Flora gemeinsam. Die Prozentzahl beträgt für Spitzbergen circa 22 %, für Grönland circa 41 %, für Island und Mackenzie 40 %. In dem nördlichsten Lande, in Spitzbergen, ist sie daher am geringsten, in Grönland ist sie fast ums Doppelte grösser und wächst daher nach den südlichen Breiten.

Von allen europäischen Floren steht die baltische der arctischen am nächsten. Von den 71 Arten, die uns aus dem Samland und den Braunkohlen von Rixhöft (in der Gegend von Danzig von ca. 55 ° n. Br.) bekannt geworden, sind 38, also 54 %, in der arctischen Flora. Ausser einer Zahl allgemein verbreiteter miocener Pflanzen, erblicken wir darunter Arten, welche weiter südwärts bis jetzt noch nicht gefunden wurden, nemlich: Sequoia brevifolia, Taxites validus, Poacites Mengeanus, Carex antiqua, Smilax lingulata, Iris latifolia, Populus Zaddachi, Salix Raeana, Andromeda Soportana, Fraxinus denticulata, Carpolithes nuculoides und C. deplanatus.

In der ältern Flora der Wetterau (Aquitanien) begegnen uns 32 arctische Arten oder ca. 14 % in der gleichalterigen Flora von Bilin 32 (auf 464 spec.), in Radoboj 11, in Sotzka 8, in Haering 5, anderseits in dem oberst miocenen Schossnitz bei Breslau 10 Arten.

Mit der Schweiz theilt die arctische Flora 60 Arten, oder ca. $\frac{1}{15}$ (auf 920 Arten) und zwar mit der untern Süsswassermolasse 49 Arten, mit der obern aber 35.

In Italien sehen wir in den miocenen Ablagerungen von Piemont noch 27 arctische Arten, in Chiavon und Salzedo je 3 und in Novale 5, während der eocene Mt. Bolca keine einzige Art mehr enthält. Dagegen tauchen in dem obermiocenen Senegaglia 21 Arten und selbst in den an der Grenze zwischen Miocen und Pliocen liegenden Ablagerungen des obern Arnothales noch 12 arctische Arten auf.

In Frankreich haben das untermiocene Manosque 11 ($10\frac{4}{5}$ %) Armissan 10, St. Zacharie und Gargas 4, das an der Grenze von Miocen und Eocen liegende Aix 3 arctische Arten, wogegen das eocene Pariserbecken und Sarzanne keine einzige gemeinsame Art besitzen. Aehnlich verhält es sich in England. Unter den wenigen mir bis jetzt von Ardtun Head in Schottland bekannten miocenen Pflanzen erblicken wir 4 arctische Arten, unter den 50 untermiocenen Pflanzen von Bovey Travey in Devonshire 6, während in den eocenen Ablagerungen der Alumbay diese gemeinsamen Arten verschwinden. Es ist daher auffallend, dass Graf Saporta und Marion von der untereocenen Bildung von Gelinden in Belgien (mit 26 Arten) noch eine arctische Art aufführen*), die mir freilich noch nicht ganz gesichert zu sein scheint.

Ueberblicken wir die Pflanzenwelt der arctischen Zone, so nehmen wir in der Prozentzahl der gemeinsamen Arten von Nord nach Süd eine allmälige Abnahme wahr. Eine viel

*) Vgl. Essai sur l'état de la végétation à l'epoque des marnes Heersiennes de Gelinden par le comte G. de Saporta et le Dr. Marion, Bruxelles 1873 S. 63. Es ist diess der Cocculites Kanii aus Grönland. Es wurde in Gelinden nur ein Fetzen des Blattes, dem Basis und Spitze fehlen, gefunden, daher eine genaue Vergleichung mit den Grönländer-Blättern nicht möglich ist. Diese habe ich in der Flora arctica (I. p. 113) zu Daphnogene gebracht, aber darauf hingewiesen, dass auch Cocculus laurifolius ähnliche Blätter besitze. Der beim Eintritt in das Blatt angeschwollene Stiel entfernt die Art von den Laurineen und sie scheint in der That zu den Menispermaceen zu gehören. Das feinere Netzwerk entfernt sie aber von Cocculus laurifolius, daher es wohl am zweckmässigsten sein dürfte die Art als Cocculites zu bezeichnen. Sie wurde neuerdings auch in Ardtun-Head in Schottland gefunden.

raschere Aenderung begegnet uns aber, wenn wir vom Unter-Miocen aus zu den ältern Ablagerungen hinabsteigen. Die meisten gemeinsamen Arten finden wir in den miocenen Bildungen Europas und zwar hier wieder in den untern Abtheilungen des Miocen, so in der Flora des Samlandes, der Wetterau, von Bilin, von Sagor in Krain*) und der untern Süsswassermolasse der Schweiz. Schon im Tongrien (Sotzka, Haering, Chiavon, Salzedo, Novale) ist die Zahl der gemeinsamen Arten sehr klein und im Eocen verschwindet sie fast ganz. Steigen wir dagegen vom Aquitanien aufwärts, tritt die Aenderung viel allmäliger auf. In der Schweizer-Flora hat die aquitanische Stufe 38 Arten mit der arctischen Stufe gemein, die graue Molasse (oder das Langhien) 36 und die Oeninger-Stufe 35, und dass in Italien eine nicht geringe Zahl von arctischen Arten noch im Obermiocen und bis an die Grenze des Pliocen sich findet, haben wir schon früher gesehen. In Ungarn sind in diesen Grenzschichten noch etwa ein Dutzend arctische Arten.

Die eocene Flora von Europa hat einen südlich indischen Charakter; die Typen der gemässigten Zone treten nur spärlich auf. In grösserer Zahl erscheinen diese im Miocen und erhalten in dieser Zeit eine allgemeine Verbreitung, wodurch wir diese eigenthümliche Mischung von Pflanzen verschiedener Florengebiete erhalten, welche die miocene Flora auszeichnet.

Diese Pflanzentypen sind wahrscheinlich von der arctischen Zone ausgegangen, und haben sich von da aus strahlenförmig über die nördliche Hemisphaere verbreitet. Die Ausbreitung dieser nordischen Arten nach Süden hin begann in der untermiocenen Zeit. Welche Zeiträume zur Vollbringung dieser Verbreitung erforderlich waren, lässt sich nicht bestimmen, da uns die Bedingungen, unter denen sie stattfand, völlig unbekannt sind. Man hört öfter die auf einen Ausspruch von Ed. Forbes sich stützende Behauptung, dass Ablagerungen mit den gleichen organischen Einschlüssen nicht gleichzeitig sein können, wenn sie in grosser Entfernung von einander liegen, weil die Verbreitung der Arten von bestimmten Punkten ausgegangen sei. Man hat aber dabei vergessen, dass der Massstab für die Zeit geologischer Vorgänge ein ganz anderer ist, als für menschliche Verhältnisse. Nehmen wir an, dass die Sumpfcypresse, die Sequoia Langsdorfii, die Kastanie und die Platane von der arctischen Zone ausgegangen seien, so mag es allerdings einige tausend Jahre gedauert haben, bis sie in unsere Gegend kamen; diese Jahre bilden aber jedenfalls nur einen ganz kleinen Theil des Zeitraumes, den wir als miocen zu bezeichnen pflegen und innerhalb desselben kann sich die Mischung der Arten vollzogen haben, die wir in unserer miocenen Flora vorfinden. Ohne Zweifel gieng der Process dieser Mischung der Arten ununterbrochen fort, indem einzelne Arten verdrängt wurden und andere einwanderten, dass aber zahlreiche Arten viele Jahrtausende lang sich in demselben Lande unverändert forterhalten haben, zeigt eine Vergleichung der Pflanzenwelt der obern und untern Süsswassermolasse der Schweiz, indem nicht weniger als 81 Arten alle Wechsel

*) Die Flora von Sagor, die ins Aquitanien gehört, enthält eine beträchtliche Zahl von arctischen Arten. Es sind bis jetzt von Ettingshausen erst die Cryptogamen, die Gymnospermen, Monocotyledonen und Apetalen publicirt (Denkschriften der Wiener-Akademie XXXII. 1872), unter welchen wir 17 arctische Arten bemerken.

der Zeiten, die Hebungen und Senkungen des Landes, den Einbruch des Meeres und die mächtigen Ablagerungen mariner Gesteine, überdauert haben. Aehnliches erfahren wir aus Grönland, wo wir gezeigt haben, dass während des langen Zeitraumes, den die Bildung der mächtigen Basaltberge fordert, die Flora dieselbe geblieben ist. Diese Zeit bildet einen hinreichenden Spielraum für die Verbreitung der arctischen miocenen Pflanzen über Europa. Als solche betrachte diejenigen Arten, welche von der arctischen Zone aus über einen grossen Theil von Europa verfolgt werden können und damit ein wichtiges Element der europäischen miocenen Flora bilden. Es sind als solche voraus folgende Arten zu bezeichnen:

Taxodium distichum, Glyptostrobus europaeus, Gl. Ungeri, Sequoia Langsdorfii, S. Couttsiae, S. Sternbergi, Ephedra Sotzkiana, Phragmites oeningensis, Sparganium valdense, Sp. stygium, Populus balsamoides, Salix varians, Liquidambar europaeum, Alnus Kefersteinii, Betula prisca, Carpinus grandis, Corylus M'Quarrii, Fagus Deucalionis, Castanea Ungeri, Quercus furcinervis, Q. elaena, Planera Ungeri, Platanus aceroides, Andromeda protogaea, Diospyros brachysepala, Cornus rhamnifolia, Rhamnus Eridani, Juglans acuminata.

Diess sind alles weit verbreitete, grossentheils auch noch in Mittelitalien vorkommende Pflanzen; andere dagegen reichten, wie es scheint, von der arctischen Zone nur bis zum nördlichsten Saum von Deutschland (Samland, Rixhöft), oder bis nach Schlesien (Betula macrophylla, Platanus Guillelmae und Crataegus oxyacanthoides), und wieder andere sind, wenigstens bis jetzt, erst in der Schweiz beobachtet worden, so Osmunda Heerii, Pinus microsperma, Cornus orbifera, Celastrus Greithianus und Colutea Salteri, oder in der Schweiz und Italien, so das Liriodendron Procaccinii, oder in Frankreich und Italien, wie Sassafras Ferretianum, oder Norddeutschland und Italien, so Ginkgo adiantoides.

Diese aus dem Norden gekommenen Sträucher und Laubbäume hatten, nach Analogie der nächst verwandten lebenden Arten, fast durchgehends fallendes Laub und es ist wohl die Mehrzahl der winterkahlen Pflanzen der europäischen miocenen Flora von Norden her eingewandert.

Die mitgetheilten Thatsachen lassen nicht zweifeln, dass die von uns beschriebene tertiäre arctische Flora miocen sei und mit der Flora der untern Stufen dieser Abtheilung der tertiären Periode, namentlich mit dem Aquitanien, die meiste Uebereinstimmung zeigt. Nur Puilasok in Grönland gehört wahrscheinlich einer höhern Stufe des Miocen an.

Viel schwieriger ist die Stellung unserer arctischen Flora zu den tertiären americanischen Floren zu bestimmen und zur Zeit fehlt uns noch eine klare Einsicht in diese verwickelten Verhältnisse.

Dass die Flora von Mackenzie nahe an die arctische Grönlands und Spitzbergens sich anschliesst, haben wir schon früher gesehen. Auch die Flora von Alaska, von der uns 56 Arten bekannt sind, hat noch 20 arctische Arten, von denen 16 auch der europäischen Miocen-Flora angehören, während 4 in dieser sich nicht finden, nemlich: Pteris Sitkensis, Taxodium Tinajorum, Taxites Olriki und Viburnum Nordenskiöldi.

In den Vereinigten Staaten sind namentlich im Flussgebiete des Mississippi zahlreiche tertiäre Pflanzen gesammelt worden. Dieselben sind von L. Lesquereux und Newberry bearbeitet worden, doch fehlt uns noch eine genauere, durch Abbildungen erläuterte Darstellung derselben.

Lesquereux führt in seinem Verzeichniss der Tertiär-Pflanzen Nordamerikas 420 Arten auf. Von diesen finden sich 39 Arten, also ca. 13 % in der arctischen Flora und 23 von diesen Arten sind auch in Europa. Ich habe dieselben in meiner Kreide-Flora der arctischen Zone (S. 27) aufgezählt *) und als wahrscheinlich angenommen, dass diese Arten vom Norden ausgegangen seien und sich nach Europa und America verbreitet haben. Dieser Annahme scheint aber entgegen zu stehen, dass nach Lesquereux ein Theil dieser Pflanzen in America in eocenen Ablagerungen vorkommen soll. Nach Lesquereux gehören von jenen 39 arctischen Pflanzen in America 7 in miocene, 18 in obereocene und 14 in untereocene Ablagerungen **). Da indessen selbst nach Lesquereux's Angaben von den Pflanzen seiner obereocenen Ablagerungen (von der Washakie Gruppe, Carbon Station, Evanstone und Sage creek) nicht weniger als 57½ % mit solchen des arctischen und europäischen Miocen übereinstimmen, sind diese Bildungen nach ihrem Vegetationscharakter Miocen und nicht Eocen, und was die grosse Lignitformation des Mississippi-Gebietes anbetrifft, welche Lesquereux zum Untereocen rechnet, so ist noch zweifelhaft, ob alle dahin gebrachten und weit auseinander liegenden Fundstätten zusammengehören oder nicht ganz verschiedenen Horizonten angehören.

Sollten diese amerikanischen tertiären Ablagerungen wirklich älter sein als die untermiocenen der arctischen Zone, was ich bezweifle, würde diese die gemeinsamen Arten von dort bezogen haben und wir hätten daher für sie den Bildungsherd in America zu suchen. Von grosser Wichtigkeit zur Erledigung dieser Frage wäre zu wissen, wie die Flora zur Eocen-Zeit in der arctischen Zone ausgesehen hat. Leider können wir aber darüber keinen Aufschluss geben. Vielleicht wird man diese eocene Flora noch in Grönland auffinden. Am Fuss des Hügels von Atanekerdluck lagern die Schichten der oberen Kreide, während die untermiocenen Eisensteine erst etwa 1000 Fuss höher oben auftreten. In diesen zwischenliegenden Felslagern ist die eocene Flora zu suchen, deren Auffinden von grossem Interesse wäre. Auch in Spitzbergen wird dieselbe vielleicht am Cap Staratschin zwischen der Kreide und den miocenen Schiefern zum Vorschein kommen.

Obwol wir aus *Asien* erst wenige Fundstätten miocener Pflanzen kennen, begegnen uns doch auch hier arctische Arten. Dass diese unter den tertiären Pflanzen von Java und Sumatra ***) fehlen, wird uns nicht befremden. Unter den Pflanzen aber, welche Antipof in der Kirgisen-Steppe, in der Gegend von Orenburg, bei 49° 16′ n. B., sammelte, bemerken wir das Taxodium distichum, Sequoia Langsdorfii, Carpinus grandis, Quercus Drymeia und Fagus Antipofii und unter den Pflanzen, welche die Eisenthone von Kamtschaka (bei ca. 58° n. Br.) einschliessen, das Taxodium, Alnus Kefersteinii und Juglans acuminata.

---

*) Das dort mitgetheilte Verzeichniss enthält auch die Arten von Alaska, anderseits sind neu hinzugekommen die Populus balsamoides und Salix elongata.

**) Vgl. Lesquereux in Haydens Sixth annual report. 1873.

In einer neuerdings publicirten Abhandlung rechnet indessen Lesquereux die Carbon-Station zum Mittelmiocen: und der Evanstone coal sei halb eocen und halb miocen; Black Butt und das Colorado Bassin aber untereocen, vgl. American. Journ. of sciences and arts. VII. Juni 1874.

***) Vgl. meine Abhandlung über die fossilen Pflanzen von Sumatra, in der Zeitschrift der Schweizerischen palaeontologisch. Gesellschaft. I. 1.

Einen grossen Reichthum fossiler Pflanzen scheint die Insel Sachalin zu bergen. Diese lange schmale Insel, nördlich von Japan, reicht längs der Küste des Amurlandes von 46° bis über den 54° n. Br. hinauf. Ich erhielt von da durch Prof. Johnstrup in Kopenhagen einige Pflanzenreste, welche an der Westküste der Insel bei Sertuny (49° 33′ n. Br.) gesammelt worden waren*). Sie gehören zu Alnus Kefersteinii, Salix varians und zu Acer. Viel reicher ist aber eine Sammlung, welche mir in diesen Tagen von Prof. Nordenskiöld zukam. Dieselbe haben wir dem Admiral Furuhjelm, früher Gouverneur des Amurlandes, zu verdanken. Leider ist die Fundstätte dieser Pflanzen nicht genauer bezeichnet, doch kommen sie sehr wahrscheinlich vom Cap Dui (ca. 51° n. Br.), wo der Akademiker Fr. Schmidt schon im J. 1861 fossile Pflanzen gesammelt hat, über die wir aber noch nichts näheres erfahren haben. Nach seinen Angaben wechseln dort die Sand- und Thonschichten, welche die Pflanzen einschliessen, mit Braunkohlenlagern. Glehn beobachtete an einer Stelle eine Auflagerung von Sandsteinen mit jungtertiären Mollusken auf den Schichten der miocenen Pflanzen. Am Cap Dui sind die Schichten steil aufgerichtet und nach West fallend und werden von marinen Kreideschichten bedeckt**).

Die Pflanzen liegen in einem eisenhaltigen Thon und Sandstein, welcher dem von Atanekerdluk in Grönland sehr ähnlich sieht. Es sind mir im Ganzen 19 Arten zugekommen, welche fast sämmtlich von andern Stellen uns bekannt sind. Es sind diess:

Taxodium distichum miocenum, Populus latior Alex. Br., P. arctica Hr., Salix Lavateri Alex. Br., Alnus Kefersteinii Goepp., Betula prisca Ett., Carpinus grandis var. sachalina, Corylus M'Quarrii Forb. sp., C. insignis Hr., Fagus Antipofii Hr., Castanea Ungeri Hr., Quercus Drymeia Ung., Ulmus plurinervia Ung., U. longifolia Ung., Planera Ungeri Kov. sp., Celastrus borealis Hr., Juglans acuminata Alex. Br. und J. nigella Hr.?

Merkwürdiger Weise sind diess, mit Ausnahme der Populus arctica, Quercus Drymeia, Corylus insignis und Ulmus longifolia alles Arten, welche wir früher von Alaska nachgewiesen haben und 11 Arten gehören der arctischen Zone an. Auch von den 3 Arten, die uns früher von Sertuny bekannt geworden, sind 2 unter den Alaska-Pflanzen. Es gehören daher diese tertiären Ablagerungen von Sachalin ohne Zweifel derselben miocenen Zeit an, wie diejenigen von Alaska. Ich habe in meiner Flora von Alaska (S. 10) zu zeigen gesucht, dass zur miocenen Zeit in diesen Breiten eine Landverbindung zwischen Asien und Amerika bestand und dass die Inselkette der Aleuten die Ueberreste dieses alten Festlandes sind. Die grosse Uebereinstimmung in der miocenen Flora von Sachalin und Alaska bestätigt eine solche Annahme. Zur pliocenen Zeit muss aber hier eine Senkung des Landes stattgefunden haben, indem eine marine Ablagerung mit pliocenen Muscheln über der miocenen auftritt. Das Behringmeer dürfte daher in diese Zeit zurückreichen.

Die jetzige Flora von Sachalin***) besteht aus einer Mischung von Arten, welche aus dem Norden gekommen sind und solchen, welche aus Japan stammen. Zu erstern gehören

*) Vgl. Om nogle fossile Blade fra Öen Sachalin. Vitensk. Meddel. fra den nat. Forening i Kjöbenhavn 1871.

**) Vgl. Schmidt über die Kreide-Petrefacten von Sachalin. Mém. de l'Acad. de St. Pétersbourg. XIX 1873. 7.

***) Dieselbe wurde von Mag. J. Schmidt in trefflicher Weise bearbeitet, in seinen Reisen im Amurlande und auf der Insel Sachalin. Mémoires de l'Académie de St. Pétersbourg. XII. n. 2. 1868.

unsere Birken, Erlen, Ulmen, Espen, mehrere Weiden, unser gemeiner Wachholder und die Arve (in Zwergform), aber auch die Sorbus aucuparia, Sambucus racemosa, Linnaea borealis, Vaccinium uliginosum, V. Vitis idaea, Arctostaphylos uva ursi, A. alpina, Andromeda polifolia, Azalea procumbens, Trientalis europaea, Polemonium coeruleum, Diapensia lapponica, Empetrum nigrum, Pedicularis lapponica und P. sudetica.

Wir sehen daher auf dieser, von Europa durch den ganzen Continent von Asien entfernten Insel noch zahlreiche Pflanzenarten, die auch in Europa zu Hause sind. Die Mehrzahl findet sich in der arctischen Zone und hat sich wahrscheinlich von da aus nach Mitteleuropa und bis in unser Land verbreitet.

Die Zahl der uns bis jetzt bekannten miocenen Pflanzen von Sachalin ist zwar noch sehr gering, doch machen sie es sehr wahrscheinlich, dass schon zur miocenen Zeit ein ähnliches Verhältniss bestand, denn auch damals lebte eine beträchtliche Zahl der Bäume, welche die Wälder von Sachalin bildeten, in Mitteleuropa und auch hier sind es Arten, die zum Theil der arctischen Zone angehören und wahrscheinlich von dieser ausgegangen sind.

Wahrscheinlich waren der miocenen Flora von Sachalin auch südliche Formen beigemischt, doch enthält die mir vorliegende Sammlung, etwa mit Ausnahme des Celastrus, keine derselben; es fehlen die Lorbeerarten und die Cinnamomen, welche im miocenen Europa so häufig sind und die wir noch in der baltischen Flora treffen. Wir durften die Letztern gerade in Sachalin erwarten, da ihre ähnlichsten lebenden Arten jetzt in Japan zu Hause sind.

Immerhin deuten die miocenen Pflanzen von Sachalin ein wärmeres Klima an, als es jetzt dort bei 51° n. Br. herrscht*). Die Erlen, Ulmen, Birken und Pappeln sind allerdings auch jetzt dort zu Hause, dagegen fehlen die Taxodien, Buchen, Castanien, Planeren und Wallnussbäume, welche dieses Klima nicht mehr ertragen würden. Da aber dieselben Baumarten in dem miocenen Alaskalande, das um 8 bis 9 Breitengrade nördlicher liegt, lebten, berechtigen die bis jetzt uns bekannten Thatsachen noch nicht zur Annahme eines wärmern Klimas für Sachalin als es damals in Alaska bestand. Es dürfte diess die schon früher ausgesprochene Vermuthung bestätigen, dass zur miocenen Zeit, wie jetzt, der Ostrand von Asien unter gleichen Breitengraden kälter war als Europa und dass schon damals die Isothermen in diesem Theile der Erde tiefer standen, als in Europa**). Es spricht dafür auch der Umstand, dass die arctischen Arten in der uns bis jetzt bekannten miocenen Flora von Sachalin 58 % bilden, in der um 4 Breitengrade nördlicher gelegenen baltischen Flora aber 54 %, daher in diesem Theile Asiens die arctischen Arten weiter nach Süden vorgeschoben waren als in Europa.

---

*) Die Winter sind in Sachalin sehr kalt. Schrenk hatte im Tymythal bis 40° R. Kälte. Schmidt im Golf der Geduld (ca. 49° n. Br.) eine ziemlich anhaltende Kälte von 28 bis 30° R., in Dui dagegen war der tiefste Thermometerstand — 23° R. Die Sommerwärme ist nicht bedeutend und anhaltend und es kommen noch im Juni Fröste vor. Vgl. Schmidt l. c. S. 83.

**) cf. Flora fossilis Alaskana p. 14.

Verzeichniss der miocenen Pflanzen der Polarländer.

Spitzbergen. K. = Kingsbay. St. = Cap Staratschin. Hr. = Cap Heer. Gr. = Grünhafen im Eisfiord. B. = Bellsund. L. = Cap Lyell. Sc. = Scottgletscher.
Grönland. A = Ober-Atanekerdluk. As. = Asakak. K. = Kudliset. U. = Ujarasusuk. D. = Disco. Igl. = Iglosungoak. Ifs. = Ifsorisok. N. = Netluarsuk. S. = Sinifik. P. = Puilasok. O. = Ostgrönland.
Island, I. — **Mac Kenzie,** M.

	Spitzbergen	Grönland	Island	Mac Kenzie	Varia
Cryptogamæ.					
Fungi.					
Sphaeria arctica Hr.	—	A.	—	—	—
— annulifera Hr.	St.	A.	—	—	—
— pinicola Hr.	St.	—	—	—	—
— hyperborea Hr.	St.	—	—	—	—
Dothidea borealis Hr.	—	—	I.	—	—
Sclerotium Dryadum Hr.	—	—	I.	—	—
— Cinnamomi Hr.	—	Ifs.	—	—	—
— populicola Hr.		S.	—		
Rhytisma induratum Hr. ?	—	—	I.	—	—
— boreale Hr.	—	A.	—	—	—
Polyporites Sequoiæ Hr.	—	N.	—	—	—
Algæ.					
Munsteria deplanata Hr.	St.	—	—	—	—
Musci.					
Muscites Berggreni Hr.	St.	—	—	—	—
— subtilis Hr.	—	N.	—	—	—
Filices.					
Polypodiaceæ.					
Adiantum Dicksoni Hr.	St.	—	—	—	—
Woodwardites arcticus Hr.	—	A.	—	—	—
Lastræa Stiriaca Ung. Sp.	L.	A.	—	—	—
Sphenopteris Miertschingi Hr.	—	A.	—	—	—
— Blomstrandi Hr.	K.	Ifs. P.	—	—	—
Aspidium Meyeri Hr.	—	P. K. U.	—	—	—
— Heerii Ettinghs.	—	K. U.	—	—	—
— ursinum Hr.	—	K.	—	—	—
Pteris oeningensis Ung.	—	A.	—	—	—
— Rinkiana Hr.	—	A.	—	—	—
— Sitkensis Hr.	—	Igl.	—	—	—
Pecopteris gracillima Hr.	—	P.	—	—	—

	Spitzbergen	Grönland	Island	Mac Kenzie	Varia
Osmundaceæ.					
Osmunda Heerii Gand.	—	A.	—	—	—
— Torellii Hr.	—	A.	—	—	—
Equisetaceæ.					
Equisetum boreale Hr.	—	A. S.	—	—	—
— Winkleri Hr.	—	—	I.	—	—
— arcticum Hr.	K. L. Sc. Hr	—	—	—	—
Coniferæ.					
Taxineæ.					
Taxites Olriki Hr.	St. L.	A. As. S.	—	—	—
— validus Hr.	—	Ifs.	—	—	—
Ginkgo adiantoides Ung. sp.	—	A. P.	—	—	—
Torellia rigida Hr.	St.	—	—	—	—
— bifida Hr.	St.	—	—	—	—
Cupressineæ.					
Juniperus rigida Hr.	K.	—	—	—	—
Biota borealis Hr.	—	A. N. Ifs.	—	—	—
Libocedrus Sabiniana Hr.	St.	—	—	—	—
— gracilis Hr.	St.	—	—	—	—
Thuites Ehrenswardi Hr.	K.	—	—	—	—
Cupressinoxylon Breverni Merkl.	—	S.	—	—	—
— ucranicum Gp.?	—	A.	—	—	—
— pulchrum Cr.	—	—	—	—	Banksland
— polyommatum Cr.	—	—	—	—	id.
— dubium Cr.	—	—	—	—	id.
Taxodieæ.					
Widdringtonia helvetica Hr.	—	K	—	—	—
Taxodium distichum miocenum	St. L. Hr. Sc. B.	A. N. Ifs. S. P. D.	—	M.	—
— Tinajorum Hr.	Sc.	—	—	—	—
Glyptostrobus europæus Brgn.	—	A. Igl	—	—	—
— Ungeri Hr.	L. Hr. Sc.	As. S.	—	M.	—
Sequoia Langsdorfii Brgn. sp.	L. Sc.	A. N. Ifs. D. S.	—	M.	—
var. b. striata	L.		—	—	—
c. acuta	L.	—	—	—	—
d. obtusiuscula	L.	—	—	—	—
e. abrupta	L.	—	—	—	—
f. angustifolia	L.	—	—	—	—
— disticha Hr.	L.	—	—	—	—
— brevifolia Hr.	St.	A.	—	—	—

	Spitzbergen	Grönland	Island	Mac Kenzie	Varia
— Nordenskiöldi Hr.	A.	N.	—	—	—
— Couttsiæ Hr.	—	A. K. U. D.	—	—	—
— Sternbergi Gp. sp.	—	N.	I.	—	—
Abietineæ.					
Pinus.					
a.					
Pinus montana Mill.	St.	—	—	—	—
— **polaris** Hr.	St. B.	P.? A.	—	—	—
— **thulensis** Steenstr.	—	—	I.	—	—
— **Martinsii** Hr.	—	—	I.	—	—
— **cyloptera** Sap.	St.	—	—	—	—
— **stenoptera** Hr.	St.	—	—	—	—
— **macrosperma** Hr.	St.	—	—	—	—
b.					
— Abies L.	St.	—	—	—	—
— Ungeri Endl.	St.	—	—	—	—
— Loveni Hr.	St.	—	—	—	—
— **Macclurii** Hr.	—	N.	—	—	Banksland
c. Tsuga.					
— microsperma Hr.	—	—	I.	—	—
— æmula Hr.	—	—	I.	—	—
— Dicksoniana Hr.	St.	—	—	—	—
— Malmgreni Hr.	St.	—	—	—	—
— brachyptera Hr.	—	—	I.	—	—
d. Picea Don.					
— hyperborea Hr.	St.	A. S.	—	—	—
— impressa Hr.	St.	—	—	—	—
— Ingolfiana Steenstr.	—	—	I.	—	—
— Steenstrupiana Hr.	—	—	I.	—	—
— Armstrongi Hr.	—	—	—	—	Banksland
Pinites latiporosus Cram.	St.	—	—	—	—
— cavernosus Cram.	St.	—	—	—	—
— pauciporosus Cram.	St.	—	—	—	—
— Middendorfianus Gp.	—	—	—	—	Boganida
— Baerianus Gp.	—	—	—	—	Taimyrland
Gnetaceæ.					
Ephedrites Sotzkianus Ung.	St.	—	—	—	—
Gramineæ.					
Phragmites œningensis Hr.	St.	A. K.	—	—	—
— multinervis Hr.	—	N. Ifs.	—	—	—

	Spitzbergen	Grönland	Island	Mac Kenzie	Varia
Poacites Mengeanus Hr.	—	A.	—	—	—
— Nielseni Hr.	—	P.	—	—	—
— avenaceus Hr.	St.	—	—	—	—
— hordeiformis Hr.	St.	—	—	—	—
— Friesianus Hr.	St.	—	—	—	—
— lævis A. Br.	St. L. Sc.	—	—	—	—
— æqualis Hr. (læviusculus Hr. olim.)	St.	—	—	—	—
— effossus Hr.	St.	—	—	—	—
— sulcatus Hr.	St.	—	—	—	—
— parvulus Hr.	St.	—	—	—	—
— Torellii Hr.	St. K.	—	—	—	—
— argutus Hr.	St.	—	—	—	—
— trilineatus Hr.	St.	—	—	—	—
— bilineatus Hr.	St.	—	—	—	—
— lepidulus Hr.	St.	—	—	—	—
Cyperaceæ.					
Cyperus arcticus Hr.	St. Sc.	—	—	—	—
— Sinifikianus Hr.	—	S.	—	—	—
Carex rediviva Hr.	—	—	I.	—	—
— Andersoni Hr.	St.	—	—	—	—
— Berggreni Hr.	St.	—	—	—	—
— hyperborea Hr.	St.	—	—	—	—
— misella Hr.	St.	—	—	—	—
— ultima Hr.	K.	—	—	—	—
— antiqua Hr.	St.	—	—	—	—
— Noursoakensis Hr.	Hr.	Ifs. A.	—	—	—
Cyperacites borealis Hr.	Hr.	A.	—	—	—
— Zollikoferi Hr.?	—	A.	—	—	—
— islandicus Hr.	—	—	I.	—	—
— nodulosus Hr.	—	—	I.	—	—
— microcarpus Hr.	—	A.	I.	—	—
— strictus Hr.	St.	—	—	—	—
— argutulus Hr.	St.	—	—	—	—
— trimerus Hr.	St.	—	—	—	—
Juncaceæ.					
Juncus antiquus Hr.	St.	—	—	—	—
Smilaceæ.					
Majanthemophyllum boreale Hr	Hr.	—	—	—	—
Smilax grandifolia Ung.	—	A.	—	—	—
— Franklini Hr.	—	—	—	M	—
— lingulata Hr.	—	As.	—	—	—

	Spitzbergen	Grönland	Island	Mac Kenzie	Varia
Typhaceæ.					
Sparganium valdense Hr.	—	—	I.	—	—
— stygium	—	A. K.	—	—	—
— crassum Hr.	St.	—	—	—	—
Aroideæ.					
Acorus brachystachys Hr.	St.	—	—	—	—
Najadeæ.					
Potamogeton Nordenskiöldi Hr.	B. Sc.	—	—	—	—
— Rinkii Hr.	—	P.	—	—	—
— dubius Hr.	—	P.	—	—	—
Najas striata Hr.	K.	—	—	—	—
Caulinites borealis Hr.	—	—	I.	—	—
— costatus Hr.	—	A.	—	—	—
Alismaceæ.					
Alisma macrophyllum Hr.	Sc.	—	—	—	—
Sagittaria? difficilis Hr.	St.	—	—	—	—
— ? hyperborea Hr.	St.	—	—	—	—
Irideæ.					
Iris latifolia Hr.	St.	—	—	—	—
Iridium grönlandicum Hr.	St.	A.	—	—	—
Salicineæ.					
Populus balsamoides Gp.	Sc.	—	—	—	—
— Richardsoni Hr.	St. L. Sc. B.	A. Igl. N. Ifs. S.	—	—	—
— Zaddachi Hr.	St. L. Sc.	A. D.	—	—	—
— curvidens Hr.	Sc.	—	—	—	—
— arctica Hr.	Sc. St. L. Hr. K. B.	A. Igl. D. N. Ifs. As. S. P. O.	—	M.	—
— Hookeri Hr.	L.	—	—	M.	—
— mutabilis Hr.	—	P.	—	—	—
— Gaudini Fisch?	—	A.	—	—	—
— retusa Hr.	L.	—	—	—	—
— sclerophylla Sap.	—	A.	—	—	—
Salix macrophylla Hr.	B.	—	I.	—	—
— varians Gp.	Sc.	A.	—	—	—
— Ræana Hr.	L.	A.	—	M.	—
— grönlandica Hr.	—	A.	—	—	—
— elongata O. Web.	—	Igl.	—	—	—
— longa A. Braun	—	P.	—	—	—
— tenera A. Braun	—	P.	—	—	—
Liquidambar europæum Al. Braun	—	K.	—	—	—

	Spitzbergen	Grönland	Island	Mac Kenzie	Varia
Myricaceæ.					
Myrica acuminata Ung.	—	A.	—	—	—
— borealis Hr.	—	A.	—	—	—
— lingulata Hr.	—	P.	—	—	—
— grosse serrata Hr.	—	P.	—	—	—
— acutiloba Brgn. (Dryandra ol.)	—	U.	—	—	—
Betulaceæ.					
Alnus nostratum Ung.	—	A.	—	—	—
— Kefersteinii Gp.	St. L. B.	—	I.	—	—
Betula macrophylla Gp. sp.	St. Sc. B.	—	I.	—	—
— prisca Ettingh.	St. Hr.	—	I.	—	—
— Forchhammeri Hr.	—	—	I.	—	—
— Miertschingi Hr.	—	A.	—	—	—
— M' Clintocki Cram.	—	—	—	—	Banksland
Cupuliferæ.					
Ostrya Walkeri Hr.	—	A.	—	—	—
Carpinus grandis Ung.	L.	A. Ifs. S.	—	—	—
Corylus M' Quarrii Forb. sp.	St. B. L. Sc.	A. N. Ifs. S. D.	I.	M.	—
— Scottii Hr.	Sc.	—	—	—	—
— insignis Hr.	—	A. Ifs.	—	—	—
Fagus Deucalionis Ung.	B. L.	A. N. As.	I.	—	—
— dentata Ung.?	—	A.	—	—	—
— macrophylla Ung.	—	A.	—	—	—
Castanea Ungeri Hr.	—	A.	—	—	—
Quercus Drymeia Ung.	—	A.	—	—	—
— furcinervis Rossm. sp.	—	A.	—	—	—
— Lyellii Hr.	L.	A.	—	—	—
— elaena Ung.	L.	—	—	—	—
— grönlandica Hr.	St.	A. D.	—	—	—
— Olafseni Hr.	—	A.	I.	M.	—
— platania Hr.	St. L.	A.	—	—	—
— Steenstrupiana Hr.	—	A.	—	—	—
— Laharpii Gaud.	—	A.	—	—	—
— spinulifera Hr. (Q. venosa ol.)	St. Sc.	—	—	—	—
— atava Hr.	—	A.	—	—	—
Ulmaceæ.					
Ulmus Braunii Hr.	L.	—	—	—	—
— diptera Steenstr.	—	—	I.	—	—
Planera Ungeri Kov.	—	A.	I.	—	—

	Spitzbergen	Grönland	Island	Mac Kenzie	Varia
Moreæ.					
Ficus ? grönlandica Hr.	—	A.	—	—	—
Platanеæ.					
Platanus aceroides Gp.	St. Gr. L. Sc. Hr.	A. P.	I.	M.	—
— Guillelmae Gp.	—	A. U. K. As.	—	—	—
Polygoneæ.					
Polygonum Ottersianum Hr.	St.	—	—	—	—
Chenopodiaceæ.					
Salsola arctica Hr.	St.	—	—	—	—
Elaeagneæ.					
Elaeagnus arcticus Hr.	—	N.	—	—	—
Elaeagnites campanulatus Hr.	St.	—	—	—	—
Thymeleæ.					
Daphne persooniæformis O. Web.	—	P.	—	—	—
Laurineæ.					
Sassafras Ferretianum Mass.	—	A.	—	—	—
Proteaceæ.					
Hakea (?) arctica Hr.	—	A.	—	—	—
Aristolochieæ.					
Aristolochia borealis Hr.	—	P.	—	—	—
Synanthereæ.					
Cypselites sulcatus Hr.	St.	—	—	—	—
— incurvatus Hr.	St.	—	—	—	—
Ericaceæ.					
Andromeda protogæa Ung.	St.	A.	—	—	—
— Narbonensis Sap.	—	P.	—	—	—
— Saportana Hr.	—	A.	—	—	—
— denticulata Hr.	—	A.	—	—	—
Ebenaceæ.					
Diospyros brachysepala Al. Braun	—	A. O.	—	—	—
— Loveni Hr.	—	A. P.	—	—	—

	Spitzbergen	Grönland	Island	Mac Kenzie	Varia
Gentianeæ.					
Menyanthes arctica Hr.	—	A.	—	—	—
Asclepiadeæ.					
Acerates veterana Hr.	—	P.	—	—	—
Oleaceæ.					
Fraxinus denticulata Hr,	—	A.	—	—	—
— (?) microptera Hr.	St.	—	—	—	—
Rubiaceæ.					
Galium antiquum Hr.	—	A.	—	—	—
Caprifoliaceæ.					
Viburnum Whymperi Hr.	St.	A.	—	—	—
— Nordenskiöldi Hr.	L. Sc.	—	—	—	—
— macrospermum H.	St.	—	—	—	—
Araliaceæ.					
Aralia Browniana Hr.	—	A. K.	—	—	—
Hedera M' Clurii Hr.	St. L. Sc. Hr.	A.	—	M.	—
Cornus rhamnifolia O. Web.	L. Sc.	—	—	—	—
— macrophylla Hr.	Hr.	—	—	—	—
— orbifera Hr.	L.	—	—	—	—
— hyperborea Hr.	St. L.	A.	—	—	—
— ramosa Hr.	L. St.	—	—	—	—
— ferox Ung.	—	A.	—	—	—
Nyssa arctica Hr.	L. Sc.	A.	—	—	—
— reticulata Hr.	Sc.	—	—	—	—
— europæa Ung.	St.	—	—	—	—
Nyssidium Ekmani Hr.	St.	—	—	—	—
— crassum Hr.	St. L.	—	—	—	—
— oblongum Hr.	St.	—	—	—	—
— grönlandicum Hr.	—	N.	—	—	—
— fusiforme Hr.	St.	—	—	—	—
— lanceolatum Hr.	St.	—	—	—	—
Ampelideæ.					
Vitis islandica Hr.	—	—	I.	—	—
— Olriki Hr.	—	A.	—	—	—
— arctica Hr.	—	A.	—	—	—
Hamamelideæ.					
Parrotia pristina Ett.	L.	—	—	—	—

	Spitzbergen	Grönland	Island	Mac Kenzie	Varia
Ranunculaceæ.					
Helleborites marginatus Hr.	St.	—	—	—	—
— inæqualis Hr.	St.	—	—	—	—
Magnoliaceæ.					
Magnolia Inglefieldi Hr.	—	A. U. K.	—	—	—
— regalis Hr.	L.	—	—	—	—
— Nordenskiöldi Hr.	L. Sc.	—	—	—	—
Liriodendron Procacinii Ung.	—	—	I.	—	—
Menispermaceæ.					
Cocculites Kanii Hr.		A.	—	—	—
Macclintockia Lyallii Hr.	—	A. D.	—	—	—
— dentata Hr.	—	A.	—	—	—
— trinervis Hr.	—	A.	—	—	—
— ? tenera Hr.	L.	—	—	—	—
Nymphæaceæ.					
Nymphæa arctica Hr.	St.	—	—	—	—
— thulensis Hr.	K.	—	—	—	—
Myrtaceæ.					
Callistemophyllum Moorii Hr.	—	A.	—	—	—
Tiliaceæ.					
Tilia Malmgreni Hr.	K. L. Sc.	—	—	—	—
Nordenskiöldia borealis Hr.	St. L. Sc. K.	A.	—	—	—
Grewia crenata Hr.	L.	—	—	—	—
— crenulata Hr.	L.	—	—	—	—
— obovata Hr.	L.	—	—	—	—
Apeibopsis Nordenskiöldi Hr.	—	P.	—	—	—
Sterculiaceæ.					
Pterospermites spectabilis Hr.	—	A. Ifs.	—	—	—
— alternans Hr.	—	A.	—	—	—
— integrifolius Hr.	—	A.	—	—	—
— dentatus Hr.	—	—	—	M.	—
Dombeyopsis islandica Hr.	—	—	I.	—	—
Acerineæ.					
Acer otopteryx Gp.	—	A. ?	I.	—	—
— arcticum Hr.	L. Sc. Hr.	—	—	—	—
— thulense Hr.	L.	—	—	—	—

	Spitzbergen	Grönland	Island	Mac Kenzie	Varia
Carpolithes pulchellus Hr.	St.				
— rosaceus Hr.	St.				
— oblongo-ovatus Hr.	St.				
— clavatus Hr.	St.				
— ovalis Hr.	St.				
— nuculoides Hr.	St.				
— circularis Hr.	St.				
— deplanatus Hr.	St.				
— planiusculus Hr.	St.				
— læviusculus Hr.	St.				
— annulifer Hr.	St.				
— impressus Hr.	St.				
— lateralis Hr.	St.				
— apiculatus Hr.	St.				
— oblongulus Hr.	St.				
— minimus Hr.	St.				
— poæformis Hr.	L.				
— tenue-striatus Hr.	L.				



